

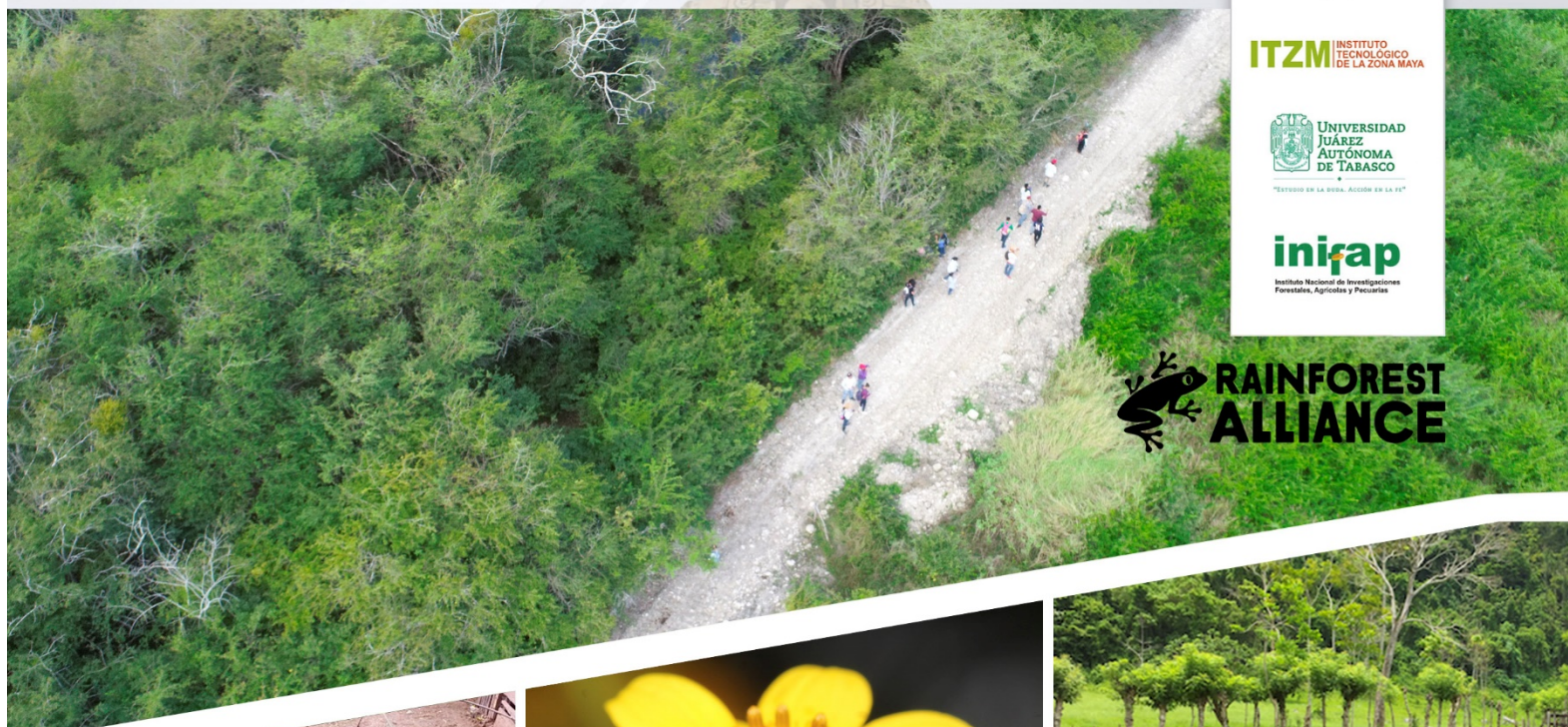
2 MEMORIAS 2020 CONGRESO INTERNACIONAL Agroecosistemas Tropicales



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inirap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Compiladores

Ángel Piñeiro-Vázquez, Fernando Casanova-Lugo
William Cetzal-Ix, Alfonso J. Chay-Canul



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

MEMORIAS

2 CONGRESO INTERNACIONAL DE AGROECOSISTEMAS TROPICALES (CIATROPIC 2020)

COMPILADORES

Ángel Trinidad Piñeiro-Vázquez

Fernando Casanova-Lugo

William Cetzal-Ix

Alfonso J. Chay-Canul

PRESENTACIÓN

El Tecnológico Nacional de México a través del Campus Instituto Tecnológico de Conkal, celebró el 2do. Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales, del 2 al 4 de diciembre de 2020 en la modalidad virtual.

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

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

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS

Tecnológico Nacional de México Campus IT de Conkal, Yucatán
Tecnológico Nacional de México Campus IT de Tizimín, Yucatán
Tecnológico Nacional de México Campus IT de la Zona Maya, Quintana Roo
Tecnológico Nacional de México Campus IT de Chiná, Campeche
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo
Experimental Mocochoá, Yucatán

INSTITUCIÓN INVITADA

Rainforest Alliance

COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez
Dra. Alejandra González Moreno
Dr. Alfonso Juventino Chay Canul
Dr. William Rolando Cetzal Ix
Dr. Noel Antonio González Valdivia
M.C. Froylán de Jesús Martínez Puc
Dr. Jorge Ismael Tucuch Haas
Dr. Jorge Rodolfo Canul Solís
Dr. Luis Enrique Castillo Sánchez
Dr. Luis Alberto Lara Pérez
Dr. Fernando Casanova Lugo

APOYO LOGÍSTICO Y DIFUSIÓN

Dr. Rubén Darío Cruz Rosado

Lic. Félix Rodolfo Poot López

Ing. Edgardo Iván Gonzales Herrera

Lic. Ignacio Iván Reyes Gómez

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

CONTENIDO

Resiliencia de agroecosistemas ante el cambio climático en la costa sur de Jalisco	1
Altas densidades de plantación en acolchado plástico en limón mexicano bajo un escenario de Huanglongbing	2
Efectos de la fertilización nitro fosfórica en el crecimiento y rendimiento del maíz nativo Chac nal tel	3
Alternativas biorracionales para control del ácaro rojo <i>Dolichotetranychus floridanus</i> Banks en el cultivo de piña MD2	4
Rendimiento y calidad de fruto de variedades de chile jalapeño comerciales y variedades generadas por el INIFAP	5
Caracterización y evaluación de tres cultivares de papaya en el trópico seco	6
Producción de semillas de leguminosas promisorias para ser usados como abono verde en la región costera central de Veracruz	7
Diversidad fenotípica en variedades locales de frijol x'pelón (<i>Vigna unguiculata</i> [L.] Walp) cultivadas en la península de Yucatán	8
Comportamiento agro-morfológico del maíz nativo X'mejen Naal fertilizado con abonos verdes en Campeche, México	9
Extracto vegetal nanoformulado para el control del barrenador de las semillas <i>Bephratelloides cubensis</i> en guanábana.	10
Uso de sustrato postcosecha de hongos con diferentes formas de fertilización para la producción de maíz	11
Crecimiento y producción de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) en diferentes sustratos orgánicos	12
Inoculación de la capa de cobertura de <i>Agaricus bisporus</i>	13
Cepas <i>Rhizobium</i> nativas como bacterias promotoras del crecimiento vegetal de manera <i>in vitro</i>	14
Análisis de la variabilidad morfológica de colectas de frijol <i>vigna</i> spp.	15
Características morfométricas de semillas de maíz de Yucatán	16
Efecto del aceite esencial de <i>Piper auritum</i> (Piperaceae) sobre <i>Diaphania hyalinata</i> (Lepidoptera: crambidae) en <i>Cucurbita argyrosperma</i> (Cucurbitaceae) en Campeche, México	17
Leguminosas promisorias para ser usados como abono verde en la región costera central de Veracruz	18
Evaluación del rendimiento de cuatro accesiones de chile dulce del banco de germoplasma del campo experimental Mocochá	19
Rendimiento de grano en germoplasma de sorgo en el sur de Tamaulipas, México	20
Alternativas biorracionales para control del barrenador del fruto de la piña <i>Thecla basilides</i> (Geyer) en el cultivo de piña	21

Evaluación de insecticidas biológicos para el manejo de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz	22
Ácido salicílico estimula la floración de <i>Gladiolus grandiflorus</i> L.	23
Alternativas bio-rationales para el control de la pudrición del cogollo de la piña (<i>Pythophthora cinnamoni</i>)	24
Selección de líneas sobresalientes de frijol negro opaco bajo condiciones de temporal	25
Evaluación del efecto alelopático de extractos acuosos y etanólicos de <i>Metopium brownei</i> y <i>Viguiera dentata</i> sobre la germinación de una arvense tropical	26
Porcentaje de germinación de semillas de chile Xcat ik de frutos de nueve estados de maduración y cinco tiempos de acondicionamiento	27
Viabilidad y vigor de semillas de chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>) en respuesta a la madurez del fruto	28
Crecimiento de la planta de piña MD2 en función de la fertilización orgánica y fertilización mineral	29
Distribución poblacional del ácaro rojo de las palmas (<i>Raoiella indica</i> Hirst) en la costa del estado de Yucatán, México	30
Aprovechamiento del ácido salicílico en la producción de <i>Capsicum chinense</i> Jacq	31
Efecto de tres elicitores en dos variedades de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) Bajo condiciones de invernadero	32
Estudio preliminar de insectos asociados a frutos de árboles leguminosos en Campeche	33
Producción de biomasa en variedades experimentales de sorgo blanco	34
Efecto de extractos botánicos para el control de plagas en chile (<i>Capsicum annuum</i> L.)	35
Programa sembrando vida, criterios de focalización	36
Efecto de <i>Trichoderma asperellum</i> Ta13-17 en la germinación y calidad de plántula de <i>Solanum lycopersicum</i>	37
Evaluación del área disturbada del suelo utilizando cuatro intensidades de labranza profunda	38
Características fisicoquímicas de cálices de Jamaica en respuesta al genotipo y concentración de la solución nutritiva	39
Validación tecnológica de labranza vertical para la preparación primaria del suelo: caso producción de maíz	40
Importancia de la siembra inclinada de estacas de pasto Taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>) para la producción de biomasa	41
Respuesta del maíz a tecnologías agroecológicas, en el módulo MasAgro-Las Graditas, Villaflores, Chiapas, México	42
Tipos de resiembras en plantaciones establecidas de pasto Taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>) para la producción de biomasa	43
Evaluación de parámetros productivos en cuatro intensidades de labranza primaria en la producción de maíz	44

Tecnologías INIFAP para la producción de maíz en terrenos de ladera en la región de los Tuxtlas, Veracruz	45
Aislamiento de bacterias promotoras de crecimiento vegetal de la rizósfera de <i>Sesuvium verrucosum</i> provenientes de suelos salinos	46
Efecto de volátiles de plantas aromáticas sobre <i>Bemisia tabaci</i> Genn	47
Ciclo biológico de <i>Chrysoperla carnea</i> del centro de reproducción de organismos benéficos del instituto tecnológico de Chiná	48
Desarrollo de un arado de cinceles basado en parámetros de labranza vertical y profundidad crítica	49
Efecto de la altura de corte de pasto Taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>) y su relación en el rebrote y pérdida de cosecha	50
Variación estacional de la producción y calidad de hojarasca de <i>Tithonia diversifolia</i> bajo diferentes alturas de poda	51
Características foliares de resistencia en accesiones locales de <i>Phaseolus lunatus</i> L. de la península de Yucatán	52
Perfil de crecimiento de fruto de seis selecciones de rambután en Veracruz, México	53
Evaluación económica del módulo de validación de doble propósito “El Paraíso”	54
Producción de biomasa y calidad nutritiva de <i>Cynodon plectostachyus</i> en monocultivo y asociado con <i>Leucaena leucocephala</i> en un sistema silvopastoril	55
Anticuerpos contra <i>Leptospira sp</i> y su presencia en orina en vacas lecheras en condiciones subtropicales	56
Avipastoreo en canavalia: un sistema sustentable en la finalización de pollos para producción de carne	57
Relación entre índices de masa corporal y de productividad en ovejas cruzadas bajo pastoreo	58
Tipología apícola en el desarrollo socioecológico en Veracruz	59
Efecto de la adición de aceites vegetales sobre el consumo y la digestibilidad en ovinos de pelo	60
Eficiencia energética y económica en tres sistemas de engorde de ganado bovino en Villa Corzo, Chiapas	61
Prevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina y su relación con la presencia del virus en secreciones nasal y vaginal en vacas lecheras en condiciones subtropicales	62
Evaluación de granos secos destilados para la alimentación de bovinos en el sureste de México	63
Anticuerpos a rinotraqueitis infecciosa bovina y virus en secreciones nasal y vaginal en vacas lecheras	64
Anticuerpos séricos contra <i>Neospora caninum</i> en vacas de tres estados de la república mexicana	65
Sondeo de la calidad nutritiva de la leche de vacas de doble propósito ubicadas en Pijijiapan, Chiapas, México	66

Comportamiento del consumo de plantas tóxicas para bovinos en sistemas silvopastoriles en Esteli	67
Infraestructura agropecuaria de las unidades de producción familiar de Bustamante, Tamaulipas	68
Evaluación <i>in vitro</i> de granos secos de destilería para la alimentación de bovinos en Yucatán, México	69
Efecto de la kisseptina-10 en la ovulación y gestación en vacas tratadas con sincronización estral	70
Oportunidades de innovación para seguridad alimentaria. Uso de prototipos experimentales en la producción microganadera entomofágica de precisión	71
Estacionalidad de la reproducción en el ganado Charolais	72
Influencia de la época de lluvia sobre el potencial antioxidante en la leche de vaca	73
Cuantificación de nitrógeno en suelos de sistemas de producción de leche contrastantes	74
Seroprevalencia de artritis encefalitis caprina en un hato lechero del estado de Querétaro, México	75
Valoración del bienestar animal en ganado bovino de doble propósito en Loma Bonita, Oaxaca	76
Dosis y frecuencia de aplicación de <i>Metarhizium anisopliae</i> Biopch® para el control biológico de garrapatas en bovinos de Campeche, México	77
Uso de fuentes de proteína vegetal para la alimentación en la industria acuícola: estado actual y perspectivas	78
Digestibilidad y producción de metano <i>in vitro</i> de esquilmos del cultivo de jamaica (<i>hibiscus sabdariffa</i> L.)	79
Sistemas de producción bovina con visión empresarial basados en razas Romosinuano y Hartón del Valle en el trópico colombiano	80
Variación temporal de la calidad del polen de abeja y su influencia en el desarrollo de la colonia	81
Indicadores de manejo asociados al bienestar bovino en un municipio del trópico mexicano	82
Edad a primer parto en búfalas (<i>Bubalus bubalis</i>) bajo condiciones tropicales de México	83
Relación entre la producción y la composición química de la leche de vacas Holstein en estabulación	84
Evaluación de silos mixtos de <i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs y <i>Moringa oleifera</i> Lam con dos niveles de melaza	85
Fermentación ruminal y población de protozoos en ovinos alimentados con diferentes árboles y arbustos forrajeros y <i>Manihot esculenta</i>	86
Rentabilidad de la producción de huevo en gallinas de postura alimentadas con harina de <i>Tithonia diversifolia</i>	87
Evaluación de la inmunización con un polipéptido de RmS-17 sobre la infestación de garrapatas <i>Rhipicephalus microplus</i> en conejos	88

Efecto de la inmunización de la proteína recombinante serpina-17 de <i>Rhipicephalus microplus</i> en infestaciones de garrapatas <i>R. sanguineus</i>	89
Habilidad materna de cerdas pelón mexicano para su aprovechamiento en la producción porcícola en México	90
Desparasitación gastroentérica sobre el comportamiento productivo de cerdos criollos de granjas con sistema en exterior	91
Características morfoagronómicas de cultivares de <i>Moringa oleifera</i> con diferentes frecuencias de corte y distancias de siembra	92
Evaluación de dos diluyentes comerciales para la preservación del semen de conejo a 5°C	93
Cinética de fermentación y producción de metano en condiciones <i>in vitro</i> del follaje de arbóreas tropicales de la península de Yucatán	94
Efecto de la alimentación con Mesquite (<i>Prosopis spp.</i>) sobre el comportamiento productivo y emisiones de metano en pequeños rumiantes: un metaanálisis	95
Selección de modelos matemáticos para describir la curva de lactancia de bovinos mestizos Criollo Limonero	96
Evaluación predestete y fertilidad de ovejas de pelo en el trópico sub-húmedo de México	97
Consumo de alimento residual e ingesta y ganancia residual: efecto sobre el desempeño productivo en ovinos Pelibuey	98
Diversidad de especies de escarabajos del estiércol (<i>Scarabaeidae</i>) en ranchos ganaderos de los municipios Tacotalpa y Centro de Tabasco	99
Relación entre mediciones óseas, peso vivo y peso de la canal de conejos Nueva Zelanda Blanca en crecimiento	100
Efecto de la inclusión de la harina de semilla de <i>Pouteria sapota</i> sobre la fermentación ruminal <i>in vitro</i>	101
Composición química de la carne de corderos lactantes de ovejas suplementadas con extractos de <i>Moringa oleifera</i> Lam.	102
Efecto de diluyentes libres de proteína animal sobre la criopreservación del semen de dos razas de ovino de pelo	103
Efecto del aceite de oliva sobre el comportamiento productivo y fermentación ruminal en ovinos de pelo	104
Manejo y participación de los équidos en la producción agropecuaria del trópico de México	105
Producción de biomasa en suelos pedregosos y su efecto en el cambio climático en el estado de Yucatán	106
Alimentación de corderos Pelibuey con forraje hidropónico de maíz y pasto CT-115	107
Comportamiento productivo en ovinos de pelo con ensilado de zacate taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>) y harina de pescado	108
Relación entre el índice de masa corporal y producción de ovejas de pelo bajo pastoreo	109

Almacén de carbono en sistemas agroforestales de <i>Coffea arabica</i> L. en Zongolica, Veracruz, México	110
Crecimiento en diámetro de <i>Manilkara zapota</i> en una selva con certificado forestal en Quintana Roo, México	111
Diversidad y carbono almacenado en selva presente en el tramo cuatro del tren maya en la península de Yucatán, México	112
Determinación de cargas de combustibles en temporada de estiaje en bosque de pino-encino en el ejido Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas	113
Almacenamiento de carbono en áreas naturales y sistemas ganaderos en un municipio de la Amazonia Colombiana	114
Estructura poblacional de <i>Ceratozamia mirandae</i> en un sitio conservado y en un sitio de aprovechamiento forestal en el ejido Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas	115
Ecuaciones de aditividad para estimar la biomasa aérea en dos especies arbóreas tropicales	116
Cambios potenciales en la distribución de especies forestales arbóreas del estado de Campeche, México	117
Ecuaciones alométricas para estimar carbono en <i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	118
Sustentabilidad en el sector forestal a través de la integración de sistemas agroforestales	119
Crecimiento inicial de mangostán (<i>Garcinia mangostana</i> L.) en el municipio de Tezonapa, Veracruz, México	120
Vegetación y flora de las Zonas Arqueológicas de la Península de Yucatán, México: diversidad, conservación y patrimonio cultural	121
Importancia de la flora nativa, como recurso principal para la actividad apícola en el Ejido Miguel Colorado, Champotón, Campeche	122
Diversidad, uso y manejo de raíces y tubérculos comestibles nativos en una comunidad maya de Yucatán	123
Importancia de <i>Dioon merolae</i> en el cerro Nambiyugüa desde la perspectiva de los espadañeros suchiapanecos	124
Calidad postcosecha de frutos de diferentes genotipos de mango (<i>Mangifera</i> sp.) del Soconusco, Chiapas	125
Análisis de la comercialización de plantas silvestres comestibles como estrategia de desarrollo sostenible para la agricultura mexicana	126
Diversidad y estructura genética de variedades locales de chile (<i>Capsicum</i> spp.) cultivados en el occidente de la Península de Yucatán, México	127
Intercambio de semillas y conservación de material tradicional flujos de semillas y conservación del germoplasma agrícola de sistemas de producción tradicional en Yucatán	128
Germinación dos especies de palmas nativas (<i>Sabal yapa</i> y <i>Thrinax radiata</i> , Arecaceae) del Caribe mexicano: efecto de la luz y la temperatura	129

Efecto de diferentes sustratos en la generación de brotes vegetativos del tequelite (<i>P. peltolimba</i>)	130
Fungal diversity in laca's insects <i>Ilaveia axin axin</i> : a cultivable approach	131
Impacto de fungicidas en la capacidad de interconexión de <i>Rhizophagus irregularis</i> , un hongo micorrízico arbuscular, cultivado <i>in vitro</i>	132
Distribución de raíces finas en una plantación juvenil de <i>Schizolobium parahyba</i> establecida en Santander, Colombia	133
Avifauna en la porción sur de la laguna de Bacalar, Quintana Roo, México: oportunidades para nuevas actividades turísticas sin generar altos impactos en las comunidades vegetales	134
Estudio preliminar de la diversidad espacio-temporal en aves de cafetales de la localidad de Ixcatlán, Huejutla de Reyes, Hidalgo, México	135
Diversidad avifaunística dentro de un parche de vegetación del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal "El Tormento" en Escárcega, Campeche, México	136
Ensamblajes de murciélagos filostómidos (Chiroptera: phyllostomidae) en huertos de mango de la región central de Veracruz, México	137
Diversidad de escarabajos coprófagos en tres ecosistemas de la reserva de la biósfera de Ría Lagartos Yucatán, México	138
Diversidad de polinizadores y morfometría floral de cinco especies de Convolvulaceae en la península de Yucatán, México	139
Análisis de morfometría geométrica de las alas de la abeja sin aguijón <i>Nannotrigona perilampoides</i>	140
Influencia del hábitat sobre los parámetros químicos urinarios y morfometría de <i>Incilius valliceps</i> en Campeche, México	141
Estratificación vertical de epífitas vasculares en un fragmento de manglar de la UMA Nohan, Champotón, Campeche, México	142
Diversidad de bromelias epífitas por gradientes longitudinales en el ejido Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas	143
Crecimiento de la orquídea (<i>Stanhopea tigrina</i>) en sustratos orgánicos e inorgánicos bajo condiciones de casa sombra	144
Efecto de iluminación led en la micropropagación <i>in vitro</i> de <i>Catasetum integerrimum</i> Hook. (Orchidaceae)	145
Conductas del acocil <i>Procambarus</i> sp. en condiciones semicontroladas para aclimatación en cautiverio	146
Rescate y Conservación <i>In situ</i> y <i>ex situ</i> del Melón Criollo (<i>Cucumis melo</i> , L.) Bajo un agroecosistema en Yucatán	147
<i>Exochomus</i> spp. como enemigo natural de <i>Dactylopius opuntiae</i> (Cockerell)	148
Rescate y preservación <i>ex situ</i> del chile Yaax'ic criollo (<i>Capsicum annum</i> L.) bajo un agroecosistema	149
Diversidad de maíz y frijol en Tacotalpa, Tabasco	150

<i>Phaseolus albiviolaceus</i> Freytag & Debouck, una especie emblemática de Tamaulipas, México	151
Análisis espacial de la unidad productiva ejidal en la zona maya de Quintana Roo, como elemento de la vulnerabilidad socioeconómica de los hogares rurales 1978-2015	152
Rescate del conocimiento de quelites nativos presentes en los agroecosistemas tradicionales de las comunidades mayas de Campeche, México	153
Diversidad fenotípica en semillas de ibes (<i>Phaseolus lunatus</i> L.)	154

Mesa: Agrícola

Resiliencia de agroecosistemas ante el cambio climático en la costa sur de Jalisco

E. E. Aparicio González*

Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales. Universidad de Guadalajara.
Centro Universitario de la Costa Sur.

*Autor para correspondencia: edgar.agonzalez@alumnos.udg.mx

Continuos cambios ambientales, económicos y sociales impactan agroecosistemas de la región Costa Sur de Jalisco, Occidente de México, donde productores agropecuarios responden en el manejo de sus sistemas, manteniendo su funcionamiento y conservando o logrando un estándar de vida adecuado y aceptable. El objetivo de esta investigación es evaluar la resiliencia ante el cambio climático de agroecosistemas en el área de estudio; en específico: caracterizar y clasificar los agroecosistemas presentes, calcular su nivel de resiliencia y valorar la herramienta *Self-evaluation and Holistic Assessment of climate Resilience of farmers and Pastoralists* o SHARP+ como una herramienta adecuada para entender la resiliencia climática. El área de estudio comprende dos localidades colindantes con un Área Natural Protegida y que recientemente han sido afectadas por huracanes. Se obtuvo información para 30 casos a través de cuestionarios, entrevistas y visitas de campo. En el área de estudio se encontraron plantaciones de árboles frutales (10%), sistemas agrosilvícolas (7%), silvopastoriles (77%) y agrosilvopastoriles (7%). La evaluación de la resiliencia presenta resultados medios (4.99/10 puntos). La auto-regulación ecológica es la principal fortaleza de los agroecosistemas evaluados, mientras que la falta de un aprendizaje reflexivo y compartido es el principal aspecto limitante. SHARP+ resultó ser una herramienta adecuada para la realidad y el contexto del Occidente mexicano, con ciertas adecuaciones.

Palabras clave: Resiliencia, agroecosistemas, sistemas silvopastoriles, cambio climático, resiliencia climática.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Altas densidades de plantación en acolchado plástico en limón mexicano bajo un escenario de Huanglongbing

M. Orozco-Santos^{1*}, J. C. García-Preciado¹, J. J. Velázquez-Monreal¹, M. M. Robles-González¹, K. García-Mariscal¹, M. A. Manzanilla-Ramírez¹, L. M. Hernández-Fuentes², G. Manzo-Sánchez³

¹Campo Experimental Tecomán-INIFAP.

²Campo Experimental Santiago Ixcuintla-INIFAP

³FCBA-Universidad de Colima.

*Autor para correspondencia: orozco.mario@inifap.gob.mx

El Huanglongbing es la enfermedad más importante que afecta el limón mexicano en el trópico seco de México. La enfermedad ha modificado el comportamiento fisiológico, fenológico, potencial productivo y vida útil de los árboles, lo cual ha ocasionado modificaciones en su manejo agronómico y la necesidad de buscar alternativas para reducir su impacto negativo en la producción de fruta. Se estudió la influencia de diferentes densidades de plantación sobre la productividad y rentabilidad de la variedad 'Lise' bajo un sistema de producción con acolchado plástico. A los dos años de su establecimiento, el uso de altas densidades ($6 \times 3 \text{ m} = 555 \text{ árboles/ha}$ y $5 \times 3.5 \text{ m} = 571 \text{ árboles/ha}$) triplicó el volumen de copa de los árboles (hasta $9,573 \text{ m}^3/\text{ha}$) en comparación al sistema tradicional ($8 \times 5 \text{ m} = 250 \text{ árboles/ha}$), el cual registró $3,060 \text{ m}^3/\text{ha}$. Asimismo, el rendimiento de fruta se incrementó significativamente con las altas densidades, llegando a producir más de 10 ton/ha , mientras que la densidad tradicional tuvo 4.5 ton/ha . Con los resultados a la fecha, se concluye que el uso de altas densidades incrementó la productividad de limón mexicano variedad 'Lise' por unidad de superficie y permite una recuperación rápida de la inversión.

Palabras clave: *Citrus aurantifolia*, altas densidades de plantación, rendimiento, HLB.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

**Efectos de la fertilización nitro fosfórica en el crecimiento y rendimiento del
maíz nativo Chac nal tel**

N.A. González-Valdivia*, E. Arcocha-Gómez, M.A. Burgos-Campos, J.T. Cruz-Vázquez, J.
C. Ávila-Dzul, M.A. Novelo-Sierra, D. Pulido-Martínez, J. Castro-Flores

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, calle 22 entre 22 y 28,
Chiná, San Francisco de Campeche, Campeche, México. CP. 24520.

*Autor para correspondencia: noel.gv@china.tecnm.mx

La preservación del maíz criollo es fundamental en el patrimonio cultural del estado de Campeche, por ello el objetivo de este estudio ha sido describir la fenología, crecimiento y rendimiento de la variedad nativas Chac Nal Tel o gallito rojo (precoz) germoplasma disponible en el Laboratorio de Agroecología y Agricultura Orgánica Sustentable, del Instituto Tecnológico de Chiná, establecida de temporal con riego complementario, bajo tres niveles de fertilización nitro fosfórica: 100, 200 y 300 kg de fosfato di-amónico o DAP (18-46-00) por hectárea. Los principales resultados demuestran que el Chac Nal Tel responde a la fertilización fosfórica incrementando únicamente en el número de mazorcas por hectárea, pero no en otras variables del crecimiento y rendimiento de follaje y grano, que no fueron afectados de manera significativa por el incremento en DAP adicionado al suelo.

Palabras clave: Germoplasma, conservación genética, fertilización vegetal, maíz nativo, Campeche.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Alternativas biorracionales para control del ácaro rojo *Dolichotetranychus floridanus* Banks en el cultivo de piña MD2

G. Montiel Vicencio, A. Rebolledo Martínez, L. Rebolledo Martínez, N. Peralta Antonio, M. E. López Vázquez, R. L. Rebolledo García, D. E. Uriza Ávila

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: montiel.gerardo@inifap.gob.mx

El objetivo de esta investigación fue evaluar el control del ácaro rojo en el cultivo de piña MD2 mediante el Sulfocalcio, *Beauveria bassiana* Cepa Abn Bb102, *Metarhizium anisopliae* Cepa Abn Ma 201, aceite de nim, *Paecilomyces fumosoroseus* y aceite de ajo, comparado con los insecticidas Dimetotato, Diazinon y un tratamiento sin control. a través de productos biorracionales de origen sintético, microbial y extractos vegetales. Menor número de colonias se detectó con Diazinon y Dimetoato, ambos similares a *B. bassiana*, *P. fumosoroseus* y aceite de nim, los cinco, menores que el testigo sin control. En cuanto al número de colonias, Diazinon y Dimetoato fueron similares, ambos menores que *B. bassiana* y *P. fumosoroseus*, los cuatro tratamientos presentaron menor número de colonias comparado con *M. anisopliae* y el testigo sin control. Mayor eficacia de control del ácaro logrado con los insecticidas convencionales Diazinon y Dimetoato. Se concluye que los entomopatógenos *Beauveria bassiana*, Cepa Abn Bb102 y *Paecilomyces fumosoroseus*, así como el aceite de nim y de ajo, son alternativas promisorias para reemplazar a insecticidas químicos en el control del ácaro rojo en el cultivo de piña MD2.

Palabras clave: Entomopatogenos, Extractos vegetales, Insecticidas, Sulfocalcio



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Rendimiento y calidad de fruto de variedades de chile jalapeño comerciales y variedades generadas por el INIFAP

F. Santamaría Basulto^{1*}, M. Ramírez Meraz², R. D. Góngora Pérez³, J. A. García Sandoval³, J. A. Tepal Chalé¹

¹INIFAP Campo Experimental Mocochoá, ²INIFAP-Campo Experimental Las Huastecas, ³INIFAP Campo Experimental Chetumal

*Autor para la correspondencia: santamaria.felipe@inifap.gob.mx

El tamaño de los frutos de chile jalapeño que se producen en el sur de Quintana Roo clasifica dentro del tamaño de chicos y medianos. El uso de variedades con mayor productividad y calidad de fruto puede contribuir al aumento de la competitividad de la cadena de valor del chile jalapeño en Quintana Roo por lo que el objetivo del trabajo fue evaluar el potencial de rendimiento y la calidad de fruto que es posible obtener en sistemas de agricultura protegida y compararlo con la calidad del fruto que se obtiene en las parcelas de los productores de Quintana Roo. De febrero a junio de 2020 se evaluó el comportamiento en invernadero de 7 variedades de chile jalapeño procedentes tanto de casas comerciales como materiales del INIFAP. Se evaluaron el número de días al 50% de floración, número de días a inicio de producción, rendimiento en ton por hectárea y calidad de fruto por tamaño (peso, largo, ancho, grosor de pericarpio) y color. Los materiales evaluados presentaron buena uniformidad en la forma del fruto y superaron en tamaño a los frutos procedentes de los muestreos de las parcelas de Quintana Roo. La mayor parte de la producción de los 7 materiales se encuentra en la clasificación de tamaño mediano (5.0 a 7.5 cm de longitud) y grande (7.6 a 9.0 cm). Los materiales más productivos fueron Mixteco y Orizaba con poco más de 21 ton/ha de producto comercial. Mixteco produjo altos porcentajes de frutos de tamaño grande y extragrande.

Palabras clave: calidad de fruto, jalapeño, variedades.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Caracterización y evaluación de tres cultivares de papaya en el trópico seco

O. Bibiano Nava¹, E. Hernández Castro^{1*}, J. L. Valenzuela Lagarda²

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Maestría en Ciencias Agropecuaria y Gestión Local, Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

²Universidad Autónoma de Guerrero, Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica, Cruz Grande, Florencio Villareal, Guerrero, México.

*Autor para correspondencia: ehernandez@uagro.mx

La papaya (*Carica papaya* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia en México, por eso es indispensable evaluar variedades que tengan un buen desarrollo vegetativo y que a su vez expresen alto rendimiento. La presente investigación tiene como objetivo la caracterización y evaluación del comportamiento en campo de los cultivares Maradona-F1 y Bela Nova-F1 con antecedentes de tolerancia a enfermedades y alta productividad en comparación con Maradol. La investigación se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Iguala, Guerrero, México. Las variables evaluadas fueron altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, longitud de peciolo, ancho de hoja, el largo de la misma y se estimó el rendimiento en las tres variedades. El cultivar Maradona F-1 presentó mejor respuesta al desarrollo vegetativo con valores más altos en diámetro de tallo (10.5 cm), en la longitud de hoja (47.21) y el ancho de hoja (69.78), así como también un mayor rendimiento (78.67 t/ha). Por lo tanto, la variedad híbrida Maradona F-1 posee las mejores características productivas, lo cual la hace la variedad más aceptable para su producción en comparación con Maradol y Bela Nova F-1.

Palabras clave: *Carica Papaya* L., desarrollo vegetativo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Producción de semillas de leguminosas promisorias para ser usados como abono verde en la región costera central de Veracruz

N. Peralta-Antonio*, G. Montiel-Vicencio, A. Rebolledo-Martínez, M. E. López-Vázquez, L. Rebolledo-Martínez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: peralta.nain@inifap.gob.mx

El objetivo del estudio fue determinar el ciclo productivo y producción de semilla de las leguminosas *Crotalaria breviflora*, *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria paulina*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab*, *Canajus cajan*, *Mucuna aterrima* y *Mucuna cirenea*, con potencial para ser usadas como abono verde en la región costera central de Veracruz. Especies con ciclo productivo más corto fue *C. ochroleuca* y *C. juncea*, mientras que, el ciclo más largo fue *C. breviflora*, *C. ensiformis*, *D. lab lab*, *C. cajan*, *M. aterrima* y *M. cirenea*. A excepción de *C. ochroleuca* y *C. juncea* que fueron cosechados en una sola fecha, el resto de leguminosas presentaron un periodo de cosecha amplió. Rendimiento arriba de 8 t/ha se estimó con *C. ensiformis*, mayor a los 2.9 y 5.3 t/ha obtenidos por *M. aterrima*, *M. cirenea* y *D. lab lab*, que asu vez, superaron a la *C. breviflora*, *C. ochroleuca*, *C. juncea* y *C. paulina*, que obtuvieron rendimiento inferior a 1 t/ha. El tamaño de semillas de la *C. ensiformis*, *M. aterrima*, *M. cirenea* y *D. lab lab*, superaron al de las otras leguminosas. Se concluye que la duración del ciclo productivo, rendimiento de semillas y tamaño de las semillas de la leguminosa difieren en función de la especie. Aunque la *C. ochroleuca* y *C. juncea* presentan corto ciclo productivo, su rendimiento es bajo en comparación con especies del ciclo productivo más largo, como la *C. ensiformis*, *M. aterrima*, *M. cirenea*.

Palabras clave: Cultivos de cobertura, Fabaceae, Nitrógeno, Fertilización orgánica.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Diversidad fenotípica en variedades locales de frijol x'pelón (*Vigna unguiculata* [L.] Walp) cultivadas en la península de Yucatán

A. E. Morales-Morales^{1*}, R. H. Andueza-Noh², C. J. Alvarado-López², J. M. Tun-Suarez¹

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal.
Avenida tecnológico s/n, Conkal, Yucatán, México.

²Conacyt - Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida tecnológico s/n, Conkal, Yucatán, México

*Autor para correspondencia: aemm1403@gmail.com

El frijol x'pelón es una leguminosa de origen africano, que se cultiva en muchas regiones del mundo. En México, está infrautilizada, se produce por pequeños agricultores, que lo cultivan ya sea por elección o por necesidad, además, conservan y desarrollan los recursos fitogenéticos mediante la preservación de las variedades locales. Por lo tanto, estudiar la diversidad genética es un paso importante para el mejoramiento genético de la especie y se evalúa midiendo las variaciones en los rasgos fenotípicos. Para generar información útil hacia el manejo y conservación del frijol x'pelón, el objetivo del trabajo fue determinar la variabilidad fenotípica de 14 variedades locales de x'pelón en la península de Yucatán, México. Se midieron 27 variables, 15 fueron cuantitativas y 12 fueron variables cualitativas. La caracterización de 14 variedades locales, reveló dos grupos y tenían una magnitud similar de diversidad fenotípica. Las variedades FCP13, PET07 y PET08 fueron identificados como los más divergentes genéticamente y de alto rendimiento.

Palabras clave: genotipos, mejoramiento genético, sistema milpa.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Comportamiento agro-morfológico del maíz nativo X'mejen Naal fertilizado con abonos verdes en Campeche, México

G. Matos-Pech¹, E. Arcocha-Gómez^{1*}, M. B. López-Hernández¹, P. Garma-Quen², N. A. González-Valdivia¹, M. A. Burgos-Campos¹, A. E. Puertovannetti-Arroyo¹

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Sostenibles, Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México. CP. 24520

²Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico Biológicas, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

*Autor de correspondencia: e_arcocha@hotmail.com

El empleo de abonos verdes (AV) y semillas nativas, pueden ser una alternativa a la fuerte dependencia a los insumos agrícolas. Por tal motivo, se evaluaron las características agro-morfológicas del maíz X'mejenaal con fertilización convencional y AV, en un diseño de bloques completos al azar, los tratamientos fueron *Mucuna pruriens* sin inoculación (MP), *M. pruriens* inoculada con endomicorizas y bacterias benéficas fijadoras de nitrógeno (MPEM) y el testigo con fertilización comercial a base de 200 kg de Fosfato diamónico (FDA). Los resultados señalaron al tratamiento con FDA, con la mayor altura de planta (2.29 m) y diámetro de tallo (2.73 cm), seguido por MPEM y MP. El AV con MPEM generó una biomasa total seca de 3.76 t ha⁻¹, con un aporte de 89.27 kg ha⁻¹ de N. Se recomienda el empleo de *M. pruriens* con y sin adición de microorganismos simbióticos, como potencial en la fertilización de maíces nativos, logrando efectos similares a la fertilización convencional.

Palabras clave: maíces, nativos, X'mejenaal, abonos verdes, fertilización.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Extracto vegetal nanoformulado para el control del barrenador de las semillas *Bephratelloides cubensis* en guanábana.

L. M. Hernández F.^{1*}, E. Montalvo G²., G. Luna B³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Santiago Ixcuintla.

²Instituto Tecnológico de Tepic.

³Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN-Unidad Queretaro.

*Autor para correspondencia: hernandez.luismartin@inifap.gob.mx

Se realizó la evaluación de citronela sólo y en mezcla con insecticidas nanoformulado para el control del barrenador de las semillas *Bephratelloides cubensis* en guanábana. Tratamientos: A) Citronela al 20%, 3.3, 1.65 y 0.8 ml/l de agua, B) citronela 20% + imidacloprid 14%, 1.65, 0.8 y 0.4 ml/l de agua y C) Citronela 20% + piriproxyfen al 10%, 1.65, 0.8 y 0.4 ml/l de agua, se incluyeron también cipermetrina 1 ml/l de agua y testigo absoluto (aplicación solo de agua). Se realizaron dos aplicaciones dirigidas al fruto en tamaño susceptibles del daño por barrenador. No se observó toxicidad de los tratamientos al cultivo. Se observó mayor control con citronela 20% + imidacloprid, 1.65 y 0.8 ml/l de agua con una eficacia biológica de 97.7 y 90.6%, respectivamente. Le siguieron los tratamientos con citronela 20% + piriproxyfen 10%, 1.65 y 0.4 ml/l de agua con una eficacia de control de 78.6 y 86.7%, respectivamente. Por su parte, la cipermetrina ejerció una eficacia de control de 80.8%, en el testigo absoluto la infestación fue de 29.3%.

Palabras clave: control, plagas, *Annona muricata*



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Uso de sustrato postcosecha de hongos con diferentes formas de fertilización para la producción de maíz

L. da Silva Alves^{1*}, M. R. Iossi¹, C.E. Caitano Cardoso¹, W. Gonçalves¹, R. Heirinchs², D. Cunha Zied², A. Pardo-Giménez³

¹Postgrado en Microbiología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, UNESP- Campus Jaboticabal, Brasil.

²Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Tecnológicas, UNESP- Campus Dracena, Brasil.

³Centro de Investigación, Experimentación y Servicios del Champiñón (CIES), España.

*Autor para correspondencia: lucasagro@live.com

El aumento de la productividad del maíz sin impactar negativamente sobre el ambiente es un desafío. Los beneficios de la utilización del sustrato postcosecha de hongos (SPH) son escasamente conocidos, y su aplicación en la producción de cereales es una innovación. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el desarrollo inicial del maíz con el uso de sustrato postcosecha con diferentes formas de fertilización. El maíz se cultivó con los siguientes tratamientos: control negativo, control positivo, SPH de *A. subrufescens*, SPH + fertilización antes de la siembra (FAS), SPH +FAS + fertilización después de la siembra (FDS). A los 70 días se evaluó la altura, materia seca (MSA) y fresca (MFA) de la parte aérea, materia seca (MSR) y fresca (MFR) de la raíz y la relación raíz / parte aérea (MSR / MSA). No se observó diferencia estadísticamente significativa en altura y MFA entre los tratamientos SPH+FAS y SPH+FAS+FDS. El tratamiento SPH+FAS proporcionó los mayores valores de MSR/MSA. Se concluye que el uso de SPH puede ser indicado para la producción de maíz, y que el uso en combinación con la fertilización de siembra es más rentable de producir.

Palabras clave: sustrato postcosecha de hongos, maíz, manejo de desechos, fertilidad del suelo, sostenibilidad.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Crecimiento y producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en diferentes sustratos orgánicos

C. I. Basto-Pool^{1*}, V. Reyes-Oregel²

¹Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigación Regional Sureste, Campo Experimental Mochochá, km 25 antigua carretera Mérida-Motul, C.P. 97454, Mochochá, Yucatán, México.

²Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico S/N, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: carolinabasto93@gmail.com

El objetivo del estudio fue evaluar el crecimiento y la producción de tomate en diferentes sustratos orgánicos. Se evaluó el tomate híbrido “Pony express” en tres tratamientos: T1: Suelo agrícola (80%) + Bagazo de henequén (20%), T2: Suelo agrícola (50%) + Hojas de Dzidzilche (50%), T3: Suelo agrícola (80%) + Escorias de carbón vegetal (20%) y como Testigo: Suelo agrícola (100%). Los tratamientos se establecieron en una estructura protegida bajo condiciones de riego en un diseño completamente al azar. Se determinó la altura, diámetro, tasa de crecimiento relativo de la altura y diámetro del tallo (TCRALT y TCRDIAM respectivamente), número de frutos y rendimiento de las plantas. El tratamiento T1 registró la mayor altura (175.5 cm), diámetro del tallo (14.70 mm), TCRALT y TCRDIAM (2.46 y 1.37 mm cm⁻¹ día⁻¹), asimismo presentó mayor rendimiento y número de frutos por planta con 20.71 kg planta⁻¹ y 123.31 respectivamente estadísticamente superior al testigo. El tratamiento T1 permitió un mejor crecimiento y rendimiento, por lo cual la mezcla de suelo agrícola + Bagazo de henequén es una opción viable en la producción de tomate.

Palabras clave: rendimiento, desarrollo, *Solanum lycopersicum*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Inoculación de la capa de cobertura de *Agaricus bisporus*

M. Rodrigo Iossi^{1*}, C. E. Cardoso Caitano¹, L. da Silva Alves¹, W. G. Vieira Júnior¹, I. de Arruda Palú¹, A. Pardo-Giménez², D. Cunha Zied³

¹Postgrado en Microbiología Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, UNESP- Campus Jaboticabal, Brasil.

²Centro de Investigación, Experimentación y Servicios del Champiñón (CIES), España.

³Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Tecnológicas, UNESP- Campus Dracena, Brasil.

*Autor para correspondencia: matheusiossi1@gmail.com

En la presente investigación se evaluó el comportamiento agronómico de diferentes cepas de *Agaricus bisporus* (ABI 07/06, ABI 15/02 y ABI 04/02), como inóculo de la capa de cobertura en dos dosis diferentes (0.5% y 1.0%). El porcentaje de inóculo se estableció teniendo en cuenta el peso fresco de la capa de cobertura, basada en de turba. El inóculo se produjo a partir de granos de sorgo. Los datos obtenidos para productividad (%), promedio de la masa (g) y número de hongos (ud.), fueron sometidos a análisis de varianza, a través del programa estadístico Sisvar ©. A la vista de los resultados, la inoculación de la capa de cobertura no proporcionó un efecto estadísticamente significativo sobre la productividad, exceptuando la cepa ABI 07/06 que mostró una reducción en la productividad cuando fue inoculada al 0,5%. La cepa ABI 15/02 proporcionó el mayor grado de bioconversión de las tres cepas evaluadas. Aunque el mayor grado de fructificación fue proporcionado por la cepa ABI 04/02, la aplicación de la técnica no tuvo efecto significativo sobre el número de hongos producidos. En el caso del peso unitario de los carpóforos, todos los tratamientos proporcionaron menores registros que el control, siendo la cepa ABI 15/02, aplicada al 0.5%, la que proporcionó los hongos más pesados, entre los tratamientos ensayados. La técnica presenta como principales beneficios una distribución más uniforme de los hongos producidos sobre la capa de cobertura y un aumento de la precocidad.

Palabras clave: champiñón, micelio, productividad, peso unitario.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Cepas *Rhizobium* nativas como bacterias promotoras del crecimiento vegetal de manera *in vitro*

A. Gen-Jiménez^{1*}, R. Rincón-Rosales¹, V. M. Ruíz-Valdiviezo¹, R. I. Cruz-Rodríguez¹, J. D. Flores-Félix²

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

²Universidad de Salamanca, Departamento de Microbiología y Genética, Salamanca, España.

*Autor de correspondencia: adrii_gen@hotmail.com

Una alternativa al uso de productos químicos en la agricultura, es el empleo de biofertilizantes bacterianos, donde el género *Rhizobium*, se caracteriza por promover el crecimiento vegetal. Las especies bacterianas *Rhizobium calliandrae* LBP2-1, *Rhizobium jaguaris* SJP1-2 y *Rhizobium mayense* NSJP1-1 son cepas consideradas como nuevas especies que se aislaron de la leguminosa medicinal *Calliandra grandiflora* identificada en bosques de México, por lo cual el objetivo de esta investigación es. evaluar el efecto de estas cepas sobre el crecimiento, calidad y la comunidad rizobacteriana. En experimentos *in vitro*, de producción de sideróforos, AIA, celulosa, biopelículas y solubilización de fosfatos se demostró que estas cepas tienen potencial como biofertilizantes, debido a la capacidad de producir exopolisacáridos para la formación de biopelículas, siendo este un paso primordial para la colonización de raíces, además producen sideróforos, ácido indol acético y solubilizan bajas cantidades de fosfato. Por tal motivo, se han considerado como cepas de importancia biotecnológica que deberán ser estudiadas en cultivos vegetales, utilizándolas como biofertilizantes inocuos al medio ambiente.

Palabras clave: AIA, biofertilizante, biopelículas, sideróforos, solubilización de fosfato.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inía
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Análisis de la variabilidad morfológica de colectas de frijol *vigna* spp.

P. Medina-Fernández*, C. Márquez-Quíroz, J. J. Huijara Vasconcelos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias. Carretera Villahermosa-Teapa, Km. 25, R/a. La Huasteca, Villahermosa Tabasco CP. 86298.

*Autor para correspondencia: leonkenedi_132@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue estimar la variabilidad morfológica de colectas de frijol *Vigna* spp. provenientes de los estados de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán, por lo que determinamos que hay diversidad morfológica en las diferentes colectas; se trabajó con 27 colectas de diferentes morfotipos de *Vigna unguiculata* (L.) Walper y tres de *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi, para estimar la variabilidad morfológica se analizaron los datos de las variables de planta, flor, vaina y semillas; el análisis de los datos se ejecutó a través de un análisis de componentes principales (ACP) y un análisis de conglomerados (AC), que diferenciaron a las 30 colectas en tres grupos, el primer grupo se formó a partir de variables correspondientes vaina y flor, el segundo grupo se formó a partir de variables de planta, vaina, semilla y flor, el tercer grupo se explicó por variables de vaina, planta y semilla. Las tres colectas que conformaron el primer grupo pertenecen a la especie *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi, los dos grupos restantes fueron integrados por colectas de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Este trabajo permitió identificar cuáles son las colectas con mayor diversidad morfológica, lo que representa un acervo genético de alto valor.

Palabras clave: *Vigna unguiculata* (L.) Walper, *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi, componentes principales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Características morfométricas de semillas de maíz de Yucatán

M. A. Rangel Fajardo^{1*}, J. I. Tucuch Haas¹, J. A. Burgos Díaz¹, F. Santamaría Basulto¹, Y. I. Canto Canto², K. Y. Gómez Tec¹

¹INIFAP. Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE). Campo Experimental Mocochá. km 25 Antigua carretera Mérida-Motul. CP.97454. Tel.5538718700 ext. 88216.

²Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán, C.P. 97345.

*Autor para correspondencia: rangel.alma@inifap.gob.mx

La diversidad y usos del maíz son importante para la seguridad alimentaria de México. Las características de las semillas les confieren características particulares que buscan los productores para su consumo o almacenamiento. En 12 materiales de maíz (9 criollos y tres variedades de polinización libre) se obtuvo información de las características morfométricas y de dureza. Se identificaron diferencias entre todos los materiales en todas las variables analizadas. El tipo de endospermo aparentemente influye en la dureza de la semilla, las de menor endospermo cristalino fueron las que necesitaron menor fuerza para el rompimiento.

Palabras clave: Peso de semillas, dureza, endospermo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Efecto del aceite esencial de *Piper auritum* (Piperaceae) sobre *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: crambidae) en *Cucurbita argyrosperma* (Cucurbitaceae) en Campeche, México

Villalobos, G.A.^{1*}, Domínguez, S.J.R.T.², Granados, E.C.³, Cetzal, I.W.R.², López, H.M.B.², Secundino, De La P.R.⁴, Santos, Z.L.A.⁴

¹INIFAP – Campo Experimental Edzná. Campeche, México.

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

³Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, México.

⁴Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México. México.

*Autor para correspondencia: villalobos.antonio@inifap.gob.mx

El objetivo del estudio fue analizar y valorar el control de larvas de tercer instar de *Diaphania hyalinata* con el aceite esencial de hojas frescas de *Piper auritum* (Piperaceae) para disminuir el uso de insecticidas organosintéticos, y coadyuvar a reducir el impacto ambiental provocado por los mismos. Esta plaga es la más importante económicamente para el cultivo de cucurbitáceas, ya que las larvas se alimentan de hojas tiernas, brotes, flores y frutos de sus hospederos. Se aplicaron concentraciones de 1500, 1250, 1000, 750, 500, 250 ppm directamente a los gusanos con micro gotas en el tórax del insecto. Se usaron charolas de plástico (almejas) con orificios en la parte superior de recipiente perfectamente hermético para que los gusanos no puedan salir. Los resultados indican que existen diferencias significativas al $p < 0.05$. Se logró controlar más del 50% de la población del insecto con las concentraciones superiores a 1250 ppm obteniendo un valor de CL_{50} de 1099.25 ppm. Así mismo se determinó como compuestos mayoritarios del aceite Safrol (23.92), Gamma-terpinene (12.57), Nopinen (10.49), Terpinolen (9.37), alpha-Pinen (7.76). Se reporta por primera vez, el efecto positivo del aceite esencial de *Piper auritum* para el control de *Diaphania hyalinata*.

Palabras clave: aceites esenciales, momo, gusano, calabaza, chihua.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Leguminosas promisorias para ser usados como abono verde en la región costera central de Veracruz

N. Peralta-Antonio*, G. Montiel-Vicencio, A. Rebolledo-Martínez, M.E. López-Vázquez, L. Rebolledo-Martínez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: peralta.nain@inifap.gob.mx

El objetivo del estudio fue determinar el ciclo de crecimiento y producción de biomasa de las leguminosas *Crotalaria breviflora*, *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria paulina*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab*, *Canajus cajan*, *Mucuna aterrima* y *Mucuna cirenea*, para identificar especies promisorias para ser usadas como abono verde en la región costera central de Veracruz. Menor tiempo en alcanzar el 50% de floración se logró con *C. breviflora* y *C. juncea*. La *C. juncea* y *C. cajan* presentaron mayor altura de planta en comparación con las otras leguminosas. Se detectó mayor número de plantas por metro lineal con *C. juncea* en comparación con las otras leguminosas. Mayor peso de materia fresca se observó con *M. aterrima* y *M. cirenea*, mientras que, mayor materia seca detectó con la *C. juncea* y *C. cajan*. Se concluye que la época de corte y producción de biomasa cambia en función de la especie. Producción de materia seca arriba de 10 t/ha se consiguen tanto con plantas de ciclo fenológico corto (*C. juncea*) y de ciclo largo (*C. cajan*, *M. aterrima* y *M. cirenea*).

Palabras clave: Floración, Materia seca, cultivos de cobertura, Nitrógeno, Fertilización orgánica.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Evaluación del rendimiento de cuatro accesiones de chile dulce del banco de germoplasma del campo experimental Mocochoá

F. Santamaría Basulto*, R. Díaz Plaza, C. I. Basto Pool, M. J. Zavala León, F. J. Tut Pech

INIFAP Campo Experimental Mocochoá

*Autor para la correspondencia: santamaria.felipe@inifap.gob.mx

El chile dulce criollo es muy apreciado en la cocina regional del estado de Yucatán, tiene cierta semejanza al pimiento morrón y generalmente se consumen cuando los frutos son de color verde claro antes de que desarrollen una consistencia muy firme. Actualmente no se cuenta con variedades de este chile y la información sobre las características morfológicas y productivas de este germoplasma no es muy abundante. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de cuatro accesiones de chile dulce del Banco de Germoplasma de Chiles del Campo Experimental Mocochoá. Se establecieron las accesiones P32, P197, YAXCHT y YAXCH2 en octubre de 2019 en un invernadero del Campo Experimental con distancias de 1.5 m entre líneas y 0.4 m entre plantas. La parcela constó de 4 accesiones con 3 repeticiones con 8 plantas por parcela con un arreglo de bloques al azar. Se evaluó el rendimiento en toneladas por hectárea, kilogramos por planta, gramos por fruto y porcentaje de frutos grandes, medianos y chicos. La cosecha se realizó cada 7-9 días separando los frutos tiernos (antes de madurez fisiológica) y frutos maduros (después de madurez fisiológica ya sea de color rojo, pintos o verdes). El tiempo de producción fue variable, desde 3 hasta 5 meses. Al considerar los primeros 3 meses de cosecha el rendimiento fue estadísticamente igual en las cuatro accesiones (22.6 a 28.5 t ha⁻¹). Al considerar todo el periodo de cosecha, se observa que el rendimiento fue mucho mayor en las accesiones YAXCHT y YAXCH2 con 40.8 y 50.6 t ha⁻¹ respectivamente contra 28.5 y 23.6 t ha⁻¹ de las accesiones P32 y P197. Las accesiones evaluadas muestran diferencia en la forma de fruto y superan en rendimiento al promedio de producción en sistemas de cielo abierto. La mayor parte de la producción de las accesiones se encuentra en la clasificación de frutos maduros grandes.

Palabras clave: rendimiento, germoplasma, chile dulce.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

**Rendimiento de grano en germoplasma de sorgo en el sur de Tamaulipas,
México**

U. Aranda Lara^{1*}, J. Valadez Gutiérrez², H. Williams Alanís³

¹INIFAP. Campo Experimental Río Bravo; carretera Matamoros-Reynosa, km 61; CP. 88900; Río Bravo, Tam.

²Campo Experimental Las Huastecas, CIRNE-INIFAP Carretera Tampico-Mante, Km. 55. Villa Cuauhtémoc, Altamira, Tam.

³Ex-Investigador de INIFAP.

*Autor para correspondencia: aranda.ulises@inifap.gob.mx

En el Campo Experimental Las Huastecas, en el ciclo agrícola otoño-invierno 2019/2020, se estableció y condujo un ensayo de rendimiento con 21 materiales genéticos y cuatro testigos comerciales de la región. El objetivo específico fue identificar genotipos con el mayor potencial de rendimiento de grano para la región del sur de Tamaulipas. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Con base en su alta expresión de rendimiento de grano, destacaron los híbridos experimentales: RB225AxRB133, RB214AxRB221, RB225xTx437, RB225AxRB256 y la variedad 197-1, cuyos rendimientos de grano, se situaron en 4,895 4,738 4,576, 4,508 y 4,813 kg ha⁻¹, respectivamente. Dichos genotipos compartieron el mismo grupo estadístico que los testigos 82G97 y 82G34.

Palabras clave: Rendimiento, Híbrido Experimental, Sorgo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

**Alternativas biorracionales para control del barrenador del fruto de la piña
Thecla basilides (Geyer) en el cultivo de piña**

G. Montiel Vicencio*, A. Rebolledo Martínez, N. Peralta Antonio, L. Rebolledo Martínez, M. E. López Vázquez, D. E. Uriza Ávila

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: montiel.gerardo@inifap.gob.mx

Actualmente el control del barrenador del fruto de la piña se realiza a través de insecticidas químicos, por lo que, el objetivo del estudio fue determinar el control de dicha plaga en función de los entomopatógenos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, aceite de ajo y malla sombra, comparados con control comercial (Permetrina 0.83%) y un testigo absoluto. El mayor porcentaje de fruta dañada se detectó en el testigo absoluto, que fue similar al aceite de ajo, pero, superior en comparación con Permetrina, *B. bassiana*, *M. anisopliae* y malla sombra. Mayor eficiencia de control se detectó con la malla sombra y la Permetrina. Se concluye que malla sombra y los entomopatógenos *B. bassiana* y *M. anisopliae* son alternativas viables que pueden reemplazar al insecticida químico Permetrina, para al control del barrenador del fruto de piña.

Palabras clave: *Ananas comosus* var. *Comosus*, Entomopatógenos, Extractos vegetales, Insecticidas, Malla sombra.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Evaluación de insecticidas biológicos para el manejo de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz

W. J. Torres Cab¹, A. Reyes Ramírez¹, J. I. Tucuch Haas², G. A. Lugo García³, E. Ruíz Sánchez^{1*}

¹Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

³Universidad Autónoma de Sinaloa

Autor de correspondencia: esau.ruiz@itconkal.edu.mx

El maíz es uno de los granos de mayor importancia en el mundo y a nivel nacional, donde tiene valor cultural, social y económico. Durante su cultivo, el maíz se ve afectado por varias especies de lepidópteros. A nivel internacional y regional uno de los más dañinos es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) (Smith & Abbott), que afecta las desde las primeras etapas de crecimiento del cultivo. Para su manejo se ha usado principalmente productos químicos, pero los productos biológicos también pueden ser una opción viable. Por lo anterior el objetivo del presente estudio fue evaluar productos biológicos para suprimir el daño ocasionado por *S. frugiperda* en el cultivo de maíz. El estudio se realizó en la localidad de Bécal, Campeche en un cultivo de maíz variedad DK-410. Se evaluaron cuatro insecticidas biológicos (*Bacillus thuringiensis* kurstaki, *Bacillus thuringiensis* aizawai, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*). Se utilizó un diseño bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. El daño se evaluó a los 4, 14 y 25 días después de la aplicación mediante la escala de 0 – 9. Se encontró diferencias estadísticas significativas en el daño a las plantas de maíz después de la aplicación de los insecticidas ($F = 164.10$, $Gl=5$, $p<0.0001$). Las plantas tratadas con el insecticida biológico *M. anisopliae* presentaron una reducción del daño del 80 % a los 4, 14 y 25 días después de la aplicación del tratamiento. Este insecticida fue el más efectivo de todos los tratamientos. Se concluye que los productos biológicos en general pueden ser una alternativa para minimizar el uso de plaguicidas químicos. El insecticida biológico a base de *M. anisopliae* puede ser una estrategia sustentable y efectiva de manejo de *S. frugiperda* en maíz.

Palabras clave: bioinsecticidas, gusano cogollero, bacterias, hongos, *Zea mays*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Ácido salicílico estimula la floración de *Gladiolus grandiflorus* L.

I. Pérez Méndez^{1*}, E. Villanueva Couoh¹, K. del C. Puch Pareja¹, F. A. Larqué Saavedra²

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

²Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34. Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: isabela.perez@itconkal.edu.mx

Ante el cambio climático global el ácido salicílico (AS) ha recibido especial atención debido a las respuestas de las plantas mejorando su crecimiento y desarrollo, garantizando la resiliencia de los sistemas agrícolas ante el estrés biótico y abiótico. Sin embargo, se tiene la teoría que a bajas concentraciones puede mejorar el desarrollo de algunas plantas, en especial las cultivadas para uso agrícola. Por esta razón, este estudio tiene como objetivo comprobar que a bajas concentraciones de AS afecta la floración del gladiolo. Usando concentraciones molares de 10^{-6} , 10^{-8} , 10^{-10} M y un testigo. La aplicación se realizó a los tres, 10 y 17 días después de la emergencia (DDE) del gladiolo, empleando un diseño experimental de bloques completamente al azar, con 10 repeticiones y 10 plantas como unidad experimental. Los análisis de resultados mostraron que el (AS) 10^{-8} M incrementó significativamente altura de la planta y longitud de la vara floral. Las concentraciones 10^{-8} y 10^{-10} M de AS aumentó el número de flores por vara floral e indujo la floración en gladiolo en comparación al testigo 12 días antes.

Palabras clave: Gladiolo, Ácido salicílico, Floración.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

**Alternativas bio-racionales para el control de la pudrición del cogollo de la
piña (*Pythophthora cinnamoni*)**

M. E. López-Vázquez*, G Montiel-Vicencio, N. Peralta-Antonio*, A. Rebolledo-Martínez, L.
Rebolledo-Martínez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo
Experimental Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz,
México.

*Autor para correspondencia: lopez.enriqueta@inifap.gob.mx

El objetivo del estudio fue determinar el control de la pudrición de cogollo de la piña, en función de diferentes fungicidas, extractos vegetales y microorganismos. Se evaluaron los tratamientos: (1) Testigo sin control, (2) Fosetyl-Aluminio (4 kg/ha), (3) un producto comercial formulado con base en *Trichoderma* sp., *Bacillus* sp., *Streptomyces* sp., extractos vegetales y silicio en dosis de 4 kg/ha (en adelante denominado Microorganismos), (4) caldo Sulfocalcio (20 L/ha), (5) un producto comercial elaborado con base en aceite de *Malaleuca alaternifolia* (5 L/ha), y (6) fosfito de potasio (4 L/ha). Diferencia entre tratamientos se detectó entre los 10 y 33 días posteriores a la aplicación de tratamientos y en todas las fechas, el porcentaje de plantas enfermas observadas con Microorganismos fue inferior al observado con aceite de *Malaleuca alaternifolia*. Se concluye que, el uso combinado de microorganismos antagonistas como *Trichoderma* sp., *Bacillus* sp. y *Streptomyces* sp., retarda el desarrollo y reducen el grado de daño causado por *Pythophthora cinnamoni* en el cultivo de piña.

Palabras clave: *Ananas comosus* var. *Comosus*, Extractos vegetales, Antagonismo, Metabolitos secundarios.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Selección de líneas sobresalientes de frijol negro opaco bajo condiciones de temporal

J. A. Cid- Ríos ^{1*}, M. Reveles-Hernández¹, U. Aranda-Lara², J. S. G. J. Alcalá-Rico³ y N. Y. Z. Ramírez-Cabral¹

¹Campo Experimental Zacatecas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km. 20.5 Carretera Zacatecas Fresnillo, Calera, V. R., Zacatecas, México. CP 98500. Tel. 018000882222 Ext 82320.

²Campo Experimental Rio Bravo Tamaulipas INIFAP. Carretera Matamoros-Reynosa km 61.

³Campo Experimental las Huastecas INIFAP- Carretera Tampico-Mante Km 55 Villa Cuauhtémoc, Altamira, Tamaulipas.

*Autor para correspondencia: cid.angel@inifap.gob.mx

El frijol es una leguminosa importante a nivel mundial, es una de las principales fuentes de proteínas y es cultivada en climas y ambientes muy diversos. Con el objetivo de identificar las líneas sobresalientes de frijol negro opaco de acuerdo al rendimiento por hectárea, bajo condiciones de temporal, en el estado de Zacatecas, se evaluaron 200 líneas provenientes de un vivero de observación, las cuales fueron establecidas bajo un diseño experimental látice. Se encontraron diferencias entre las 132 líneas que produjeron grano, pero solamente dos superaron a la variedad testigo Negro Zacatecas. El mayor rendimiento lo mostró el tratamiento 91 con un rendimiento de 1,842 kg ha⁻¹, en segundo lugar, lo tuvo el tratamiento 14 con 1,579 kg ha⁻¹, y en tercer lugar se encontró el tratamiento 187 con 1,263 kg ha⁻¹. Sin embargo, la mayoría de materiales rindieron lo mismo o menos que el testigo. El mayor rendimiento en las líneas sobresalientes puede atribuirse a una mayor resistencia a sequía. Las líneas sobresalientes deben considerarse en los programas de mejoramiento para generar materiales con mayor resistencia a sequía y adaptación en las zonas de evaluación.

Palabras clave: Sequía, adaptación, mejoramiento, leguminosa, genotipos.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Evaluación del efecto alelopático de extractos acuosos y etanólicos de *Metopium brownei* y *Viguiera dentata* sobre la germinación de una arvense tropical

A. Malerva-Díaz, N. L. Rodríguez-Ávila*, B. Candelaria-Martínez, A. O. Chab-Ruiz

¹Instituto Tecnológico de China, Posgrado en Agroecosistemas Sostenibles. Calle 11 entre 22 y 28, Centro. C.P. 24050, Chiná, Campeche, México.

* Autor para correspondencia: norma.ra@china.tecnm.mx

La alelopatía es un fenómeno biológico mediante el cual una especie vegetal puede tener un efecto supresor sobre otra especie, por lo que las especies alelopáticas pueden ser fuente de bioherbicidas. *Metopium brownei* y *Viguiera dentata* tienen efecto inhibitor sobre plantas y microorganismos, lo que las convierte en un modelo interesante para estudiar el fenómeno alelopático. Por lo anterior, este trabajo busca determinar el efecto supresor sobre la germinación *in vitro* de una especie arvense tropical (*Senna uniflora*), empleando diferentes concentraciones de extractos crudos de *M. brownei* y *V. dentata*. Es posible esperar que, dado el mayor tamaño de los árboles de *M. brownei*, sus extractos tengan un mayor efecto supresor que los de *V. dentata*. La evaluación de la fitotoxicidad de los extractos se realizó mediante la exposición de semillas de *S. uniflora* a diferentes dosis de extractos para la posterior determinación del porcentaje de germinación. Los extractos acuosos obtenidos a partir de frutos de *M. brownei* suprimieron la germinación de *S. uniflora* en un 100% a partir de la concentración de 0.5%, siendo menos eficaces los obtenidos a partir de hoja, corteza y raíz, reduciendo la germinación entre un 60 y 80%. Por su parte, los extractos acuosos de hojas de *V. dentata* inhibieron la germinación hasta un 90% aplicándolo a dosis del 1%, mientras que los obtenidos a partir de flores, tallos y raíces solo inhibieron el 65%, aplicándolos a dosis del 20%. Finalmente, los extractos etanólicos obtenidos para ambas especies, fueron más eficaces. En ambos casos, aplicándolos a dosis superiores al 8% inhibieron entre el 90 y 100% la germinación de *S. uniflora*, postulándose como las mejores alternativas para el desarrollo de estudios posteriores dirigidos al desarrollo de bioherbicidas amigables con el medio ambiente.

Palabras clave: Alelopatía, Germinación, Arvenses.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Porcentaje de germinación de semillas de chile Xcat ik de frutos de nueve estados de maduración y cinco tiempos de acondicionamiento

F. Santamaría Basulto^{1*}, Y. B. Méndez Ake², P. A. Pat Pool², M. J. Zavala León¹

INIFAP Campo Experimental Mocochoá.

²Tecnológico Nacional de México Campus IT de Conkal

*Autor para la correspondencia: santamaria.felipe@inifap.gob.mx

El chile xcat ik (*Capsicum annuum* L) es uno de los chiles criollos más cultivados en el estado de Yucatán, al igual que en otros chiles se carece de disponibilidad de semillas de alta calidad fisiológica. En trabajos previos, se evaluaron 7 estados de maduración con un período de acondicionamiento de 14 días, sin embargo, falta evaluar otros tiempos de acondicionamiento por lo que el objetivo del trabajo fue determinar la relación de 9 estados de maduración de los frutos y 5 períodos de acondicionamiento en la germinación de las semillas de chile xcat ik. Los frutos provinieron de plantas cultivadas en una estructura protegida “casa sombra” del Campo Experimental Mocochoá. Los frutos se cosecharon en enero de 2018 y se agruparon en 9 estados de maduración. Los frutos de cada estado de maduración se sometieron a un acondicionamiento postcosecha con temperatura de 25 °C y una humedad relativa del 60% por tiempos de 1, 4, 7, 10 y 13 días. Después del período de reposo se extrajo la semilla y se dejaron secar hasta obtener un contenido de humedad del 10±2%, luego se envasaron en bolsas laminadas. La germinación se evaluó colocando 3 muestras de 20 semillas por caja Petri sobre papel sanita humedecido con agua, el conteo se realizó a los 7 días después de la siembra. En los estados de maduración 1, 1.5 y 2 el porcentaje de germinación se incrementó conforme se aumentó el período de reposo, mientras que en los estados de maduración avanzados el porcentaje de germinación bajó. Los tratamientos para obtener semillas con porcentaje de germinación por arriba del 85 % son cosechar frutos en Estado de maduración 2 y proporcionarles un período de reposo de 7 a 13 días, frutos en Estado de maduración 4 con 1 a 7 días y frutos en Estado de maduración 5 con reposo de 1 a 13 días.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, estados de maduración, semillas.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Viabilidad y vigor de semillas de chile dulce (*Capsicum annuum*) en respuesta a la madurez del fruto

C. I. Basto-Pool^{1*}, C. D. Hernández-Pinto²

¹Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigación Regional Sureste, Campo Experimental Mocochoá, km 25 antigua carretera Mérida-Motul, C.P. 97454, Mocochoá, Yucatán, México.

²Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico S/N, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: carolinabasto93@gmail.com

El chile dulce es cultivado durante todo el año, sin embargo, las semillas sufren de problemas de viabilidad y vigor, ocasionado por factores como el estado de madurez del fruto que modifica e interviene en su capacidad germinativa y emergencia. Por lo cual, el objetivo del estudio fue determinar el efecto de la madurez del fruto sobre la viabilidad y vigor de semillas de chile dulce. Se cosecharon frutos verdes (FV), medio maduros (FMM) y maduros (FM). Se evaluó el porcentaje y tasa de germinación, el porcentaje y tasa de emergencia y la conductividad eléctrica. En la CE los tratamientos FMM y FM ($0.03 \mu\text{S mL}^{-1}$ para ambos) obtuvieron el menor flujo. En la germinación FM y FMM obtuvieron el mayor porcentaje con 89 y 88 % respectivamente, también en la emergencia 86 y 79 % respectivamente. Por lo cual, cosechar frutos medio maduros (FMM) permite obtener semillas de calidad con una mayor capacidad germinativa y vigor.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, semillas, viabilidad.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Crecimiento de la planta de piña MD2 en función de la fertilización orgánica y fertilización mineral

M. E. López-Vázquez, N. Peralta-Antonio*, G Montiel-Vicencio, A. Rebolledo-Martínez, L. Rebolledo-Martínez

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: lopez.enriqueta@inifap.gob.mx

Se determinó el crecimiento de la planta de piña MD2 en función de diferentes proporciones del abono orgánico bokashi (BO) y la fertilización química (FQ). Hijuelos de piña se plantaron en presencia y ausencia de acolchado plástico. Las plantas se fertilizaron con diferente proporción de BO/FQ (0/10, 60/40, 40/60/ 20/80 y 0/100), una dosis de FQ comercial y un testigo absoluto. Tres muestreos se realizaron para determinar el peso fresco de la planta a los 138, 229 y 297 días posteriores a la siembra (DPS). El crecimiento de la planta ocurrió de forma lineal desde la siembra hasta la inducción floral. El efecto de los tratamientos de fertilización se detectó a los 297 DPS, con la presencia de acolchado plástico, donde, la combinación de BO y FQ en las proporciones 40/60 y 20/80, superaron a las plantas no fertilizadas. Se concluye que, el abono orgánico bokashi permite reemplazar a los fertilizantes minerales en la nutrición del cultivo de la piña MD2 hasta en un 40%, sin afectar negativamente el crecimiento de la planta.

Palabras clave: *Ananas comosus* var. Comosus, Materia orgánica, Nitrógeno, Potasio.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Distribución poblacional del ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica* Hirst) en la costa del estado de Yucatán, México

F. del R. Yam-Herrera¹, J. I. Tucuch-Haas^{2*}, C. J. Tucuch-Haas³

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

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

³Tecnológico Nacional de México/ITS del Sur del estado de Yucatán, carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akíl, km. 41+400 Oxkutzcab, CP. 97880. Oxkutzcab, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: leamsi182@hotmail.com

En México el ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica* Hirst) se detectó por primera vez en noviembre de 2009 en Islas mujeres y Cancún, del Estado de Quintana Roo y encontrándose actualmente distribuido en Campeche, Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Jalisco, Nayarit y Yucatán (NAPPO, 2009). Este ácaro causa daños severos a las palmas de cocotero, como cambio de tonalidad de los folíolos debido a la toxina que inyecta al momento de alimentarse de la savia de las palmas. El control de *R. indica* se ha basado en el uso de productos químicos, lo cuales hoy en día ya no son eficientes y ya se registran poblaciones resistentes de esta a los productos químicos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo se evaluó la distribución poblacional y vertical de dicha plaga, la densidad en tres tipos de plantas, la densidad en cuatro estratos y la densidad poblacional en épocas de lluvias y secas para el control de *R. indica*. En cocotero de la costa del Estado de Yucatán. Dichos ácaros fueron muestreados bimestralmente de febrero de 2016 a febrero de 2017 en campo y en laboratorio con un total de seis plantas, 24 frondas y 72 folíolos. Los resultados obtenidos indican que *R. indica* tuvo mayor abundancia en épocas de lluvia en los sitios de Dzilam de Bravo, Celestún y San Crisanto en las plantas chicas y medianas y en los estratos medianos y viejos.

Palabras clave: *Raoiella indica* Hirst, *Cocos nucifera* L., Distribución poblacional.

Mesa: Agrícola

Aprovechamiento del ácido salicílico en la producción de *Capsicum chinense* Jacq

A. de M. Padrón Chan^{1*}, E. Villanueva-Couoh¹, A. Larqué-Savedraa², R. Garruña-Hernández³, J. V. Pérez Balam¹

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

²Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43 No. 130 x 32 y 34. Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México

³CONACYT- Tecnológico Nacional de México/ Campus Conkal, Av. Tecnológico S/N, 97345, Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: alecsis.padron@itconkal.edu.mx

En Yucatán *Capsicum chinense* Jacq, contribuye con más de 90 % de la producción hortícola, los agroquímicos satisfacen esta demanda, pero su uso indiscriminado deteriora los ecosistemas y su efecto repercute con el cambio climático y la economía de los agricultores, como estrategia existen reguladores de crecimiento vegetal como el ácido salicílico (AS) los cuales favorecen la floración y amarre de frutos en algunas hortalizas. Por lo anterior este estudio evaluó tres soluciones de ácido salicílico: 1.0, 0.1 y 0.01 μM y un testigo sobre las variables: tiempo de floración, número de botones y flores, peso, diámetro polar y ecuatorial de los frutos, rendimiento por planta y producción de capsaicinoides. Las plantas tratadas con 0.01 μM de AS, mostraron precocidad en la floración, un mayor número de flores y frutos, el tamaño de los frutos no se vio afectado. Los frutos tratados con 1.0 μM de AS tuvieron una mayor concentración de capsaicina, pero fueron similares en cuanto a hidrocapsaicina.

Palabras clave: Reguladores de crecimiento, Ácido salicílico, Rendimiento, Capsaicina.

Mesa: Agrícola

Efecto de tres elicitores en dos variedades de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Bajo condiciones de invernadero

A. K. Cham^{1*}, M. del C. Ojeda Zacarías¹, H. Lozoya Saldaña², E. Olivares Sáenz¹, O. G. Alvarado Gómez¹, R. E. Vázquez Alvarado¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Calle Francisco Villa S/N, Col. Ex Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N.L. C.P. 66054. Méx. Tel. (81) 1340 4399.

²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Carretera Mexico- Texcoco Km 38.5, 56230 Chapingo, CP 56230. Mexico. Tel. (595) 9521500.

*Autor para correspondencia: alhagie.cham-3@uanl.edu.mx

El uso de los elicitores ha crecido por los beneficios que se desencadenan al utilizarlos en los cultivos, pues actúan generalmente en forma de precursores de metabolitos secundarios para impedir o retardar la entrada de patógenos y limitan su actividad en el tejido que ha sido infectado. El objetivo de esta investigación es conocer el efecto de tres elicitores de origen mineral (Activane®, Micobiol® y Stemicol®) sobre la incidencia de enfermedades, vigorización, rendimiento y calidad de fruto de tomate en invernadero. Los elicitores disminuyeron la incidencia de enfermedades presentadas y mostraron diferencia significativa para algunas variables, siendo los tratamientos de Micobiol® el que más influyó en cuanto al peso y diámetro de fruto, Mientras que Stemicol® en color de fruto, grados Brix y pH, por su parte Activane® fue únicamente sobre el porcentaje de ácido cítrico.

Palabras clave: calidad, enfermedades, fitohormonas, incidencia, vigorización.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Estudio preliminar de insectos asociados a frutos de árboles leguminosos en Campeche

N.A. González-Valdivia*, N.G. Ramírez-Estrada, Uc-Dzul, A.J., M.A. Burgos-Campos

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, calle 22 entre 22 y 28, Chiná, San Francisco de Campeche, Campeche, México. CP. 24520.

*Autor para correspondencia: noel.gv@china.tecnm.mx

La necesidad de conocer las especies de insectos que actúan como plagas forestales de frutos y semillas en especies arbóreas de la familia Fabaceae (leguminosas) en Campeche ha motivado esta investigación. Los resultados preliminares demuestran que frutos o semillas de especies de árboles como *Leucaena leucephala*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Caesalpinia mollis*, *Acacia gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum* y *Senna pyramidata*, han sido atacadas principalmente por brúquidos del género *Acanthoscelides* (*A. obtectus* (Say, 1831), *A. mimosicola* (Johnson, 1983) pero también por lepidóptera (Pyralidae). La frecuencia e intensidad del daño a las semillas puede representar una pérdida importante de estas dentro de los ecosistemas en Campeche, si se considera que esta alcanzó hasta el 33% de las semillas recolectadas.

Palabras clave: Plagas forestales, Fabaceae, flora arbórea, bosques tropicales, Campeche.

Mesa: Agrícola

Producción de biomasa en variedades experimentales de sorgo blanco

U. Aranda-Lara^{1*}, M. A. Cisneros-López¹, H. Williams-Alanís²

¹INIFAP. Campo Experimental Río Bravo; carretera Matamoros-Reynosa, km 61; CP. 88900; Río Bravo, Tamaulipas.

²Ex-Investigador de INIFAP.

*Autor para correspondencia: aranda.ulises@inifap.gob.mx

El objetivo del presente estudio fue medir la producción de biomasa de cinco variedades experimentales de sorgo blanco en Río Bravo, Tamaulipas, comparadas con el testigo Fortuna, liberada por el INIFAP. En el ciclo agrícola primavera-verano (P-V) 2019 se estableció en el Campo Experimental Río Bravo (CERIB) un ensayo con cinco variedades experimentales y un testigo comercial. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. En la producción de biomasa la variedad 197-1-1 fue superior a los genotipos evaluados, mientras que las variedades 197-1, 197-2 y 196-2 presentaron resultados similares al testigo Fortuna.

Palabras clave: Biomasa, Variedades, Sorgo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Efecto de extractos botánicos para el control de plagas en chile (*Capsicum annuum* L.)

J. Chi-Quej^{1*}, I. del J. Acosta-Pech¹, C. J. Herrera-Guzmán², R. A. Chiquini-Medina²

¹Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 169, Tenabo, Campeche, México.

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

*Autor para correspondencia: jesuschi169@uemstaycm.sems.gob.mx

El uso de agroquímicos para el control de plagas de insectos en el cultivo de chile ha aumentado de manera indiscriminada, ocasionando daños ambientales y a la salud humana. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar diferentes dosis de extractos vegetales a base de neem (*Azadirachta indica*) y zorrillo (*Ptiveria alliaceae*) para el control de plagas comunes en chile. El estudio fue realizado en el CBTA 169 ubicado en el municipio de Tenabo, Campeche, México. Se realizaron siete tratamientos, donde fueron evaluados tres diferentes dosis de cada extracto obtenidas mediante maceración en alcohol etílico. Las dosis fueron: extracto de zorrillo en 50, 25 y 10 ml en 1 L de agua, mismas dosis para extracto de neem y un testigo. Se determinó el porcentaje de efectividad técnica, mediante el monitoreo de plagas durante un ciclo. Los resultados indican que el extracto de neem y zorrillo en dosis de 50 ml presentaron mayor porcentaje de efectividad para el control de plagas, luego de aplicar la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%. En conclusión, el uso de extracto botánicos es viable para el manejo integrado de plagas de cultivos de interés, y así reducir el uso de agroquímicos.

Palabras clave: Insecticida, maceración, porcentaje de efectividad, *Ptiveria alliaceae*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Programa sembrando vida, criterios de focalización

T. J. Fausto-Moya¹, V. Cuevas-Reyes^{2*}

¹Alumna de la Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional en la Universidad Autónoma Chapingo.

²Investigador Titular C. Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Programa de Socioeconomía. Texcoco, Estado de México.

*Autor para correspondencia: cuevas.venancio@inifap.gob.mx

El objetivo de este trabajo es analizar la población objetivo del Programa Sembrando Vida con los criterios de beneficiarios relacionados con exclusión, inequidad, enfoque y focalización de programas de política pública. El estudio se realizó con información secundaria y análisis del padrón único de beneficiarios a nivel nacional bajo la óptica de criterios de programas de política. Se identificó la existencia de exclusión, inequidad y la no focalización en los beneficiarios: el programa cuenta con mecanismos débiles de focalización, tiende a excluir a los sujetos de derecho que habitan en zonas rurales con alto grado de marginación, ampliando la brecha de inequidad entre las personas “con” y “sin” tierras. Se encontró que estados como Tabasco, con un Índice de marginación menor al de la media nacional, es el segundo estado con mayor número de beneficiarios. Se concluye que existen discrepancias en el padrón único de beneficiarios con respecto a la focalización de sujetos de derecho en estados donde no hay cobertura.

Palabras clave: Programa Sembrando Vida, exclusión, inequidad, enfoque, focalización.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Efecto de *Trichoderma asperellum* Ta13-17 en la germinación y calidad de plántula de *Solanum lycopersicum*

S. E. Celis-Perera, J. Cristóbal-Alejo, A. Reyes-Ramírez; R. Garruña-Hernández

Tecnológico Nacional de México/ I. T. Conkal. Av. Tecnológico s/n 97345, Conkal, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: sandy.celis@itconkal.edu.mx

Trichoderma está distribuido naturalmente en ambientes con alto contenido de materia orgánica, su capacidad de producir metabolitos y su fácil adaptación le brinda importancia en diferentes aplicaciones agrícolas, e.g. en semillas mejoran la germinación, en plántulas promueve el desarrollo de tejidos meristemáticos y raíces. El objetivo del trabajo fue evaluar in vitro el efecto de *Trichoderma asperellum* (Ta13-17) en la germinación y calidad de plántula en *Solanum lycopersicum*. Se evaluaron cinco soluciones de esporas de la cepa *T. asperellum* (Ta13-17) en concentraciones: 1×10^0 , 1×10^5 , 1×10^6 , 1×10^7 y 1×10^8 conidios.mL en la germinación in vitro y calidad de plántula de tomate cv. Híbrido DRD 8551. La concentración con 1×10^7 ejerció la mejor germinación de semillas con 95 %. Los mejores promedios en altura de plántula fue con la concentración 1×10^5 (36.5 cm) y la concentración 1×10^0 (38.5 cm) estadísticamente iguales a la concentración con 1×10^8 (35.1 cm). Los mejores volúmenes de raíz se obtuvieron en las concentraciones que contenían a *T. asperellum* (Ta13-17), lo que se reflejó en el peso seco de éstas con promedios superior a 10.6 g. Estadísticamente las plantas inoculadas con las diferentes concentraciones de esporas presentaron los mayores índices de calidad de Dickson, lo que indicó plantas con mejor esbeltez y vigor, características que sugieren, mayor sobrevivencia en el trasplante definitivo y mejor desarrollo en campo. *T. asperellum* (Ta13-17) no inhibió la germinación en semillas de tomate cv. Híbrido DRD8551 y puede ser aplicado desde el momento de la siembra, además mejoró las características de crecimiento y calidad de plántula.

Palabras clave: Tomate, Hypocreaceae, respuesta de crecimiento.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Evaluación del área disturbada del suelo utilizando cuatro intensidades de labranza profunda

M. A. Reynolds Chávez¹; Á. Capetillo Burela¹, J. A. López López² y R. Zetina Lezama¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; Buenavista, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: reynolds.marco@inifap.gob.mx

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el desempeño de la práctica agrícola de arado del suelo, determinando el área disturbada (ancho y profundidad de trabajo de suelo preparado) con cuatro diferentes intensidades de labranza primaria para eliminar las capas duras del suelo. El experimento fue establecido en cuatro parcelas de 2500 m² cada una, en un suelo de textura franco y con una humedad del 18 %. Los tratamientos utilizados fueron: T1) 3CF302CT30CA. - Arado de cinco cinceles: arreglo de tres cinceles frontales a 0.30 m de profundidad + dos cinceles traseros a 0.30 m con el uso de alas expansoras de 0.55 m de ancho. T2) 3CF302CT30CA – mismo implemento, pero con el cambio de profundidad en los tres cinceles frontales someros a 0.20 m de profundidad. T3) ARADO DISCOS - Uso tradicional de arado de tres discos, esta tecnología es la más utilizada en la producción agropecuaria en el país. T4) 5C30SA - Arado de cinco cinceles: arreglo de cinco cinceles a una sola profundidad y sin uso de alas expansoras, esta tecnología es la utilizada como testigo para la aplicación de labranza vertical. Para determinar los perfiles de labranza se realizaron 12 mediciones por cada uno de los tratamientos evaluados de acuerdo con la metodología descrita por Spoor y Godwin 1978 y citada por Reynolds 2014. Los datos obtenidos fueron graficados y permitieron el cálculo del área total real, mediante el método del área bajo la curva utilizando el programa Matlab VR2012b. Los resultados mostraron que los tres tratamientos de arado vertical fueron estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes y superiores en un 64 % en la variable área disturbada suelo en comparación al T3 uso de arado de discos. Se concluye que debe realizarse el cambio tecnológico a labranza vertical y eliminar el uso del arado de discos.

Palabras clave: labranza primaria vertical, área disturbada.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Características fisicoquímicas de cálices de Jamaica en respuesta al genotipo y concentración de la solución nutritiva

E. F. Flores-Bernal^{1*}, J. E. Sabino-López¹, T. Romero-Rosales¹, E. Hernández Castro¹, H. Segura-Pacheco¹, M. Sandoval-Villa²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Iguala-Tuxpan km 2.5. Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

²Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, estado de México 56230.

*Autor para correspondencia: marazulfeer94@gmail.com

Un factor importante en la producción de cultivos en invernadero y fertirriego es la concentración de la solución nutritiva (SN) para mejorar el rendimiento y las características fisicoquímicas de la producción. El objetivo fue estudiar las características fisicoquímicas en cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) en respuesta al genotipo y la concentración de la SN. El cultivo se estableció en un invernadero de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la UAGro, durante julio (2019)–enero (2020). Se utilizó un arreglo factorial 2x3 en completamente al azar, cuyos factores fueron: el genotipo con dos niveles (Ayutla y Tecoaanapa) y la concentración de la SN a partir del potencial osmótico con tres niveles (-0.036, -0.072 y -0.108 MPa); resultando en seis combinaciones con siete repeticiones; la unidad experimental consistió en una maseta llenada con tezontle rojo, con una planta. En 20 cálices seleccionados aleatoriamente en cada combinación se registraron la longitud, el diámetro y el peso seco de los cálices sin fruto, y en jugo de cálices frescos se cuantificaron los sólidos solubles totales (SST) (°Brix). El genotipo Ayutla presentó mayor longitud (56.49 mm), diámetro (33.39 mm) y peso seco de cáliz sin fruto (0.87 g). Sin embargo, Tecoaanapa tuvo mayor concentración de SST (8.57 °Brix). La concentración de la SN no afectó las características físicas de los cálices, mientras que con -0.072 y -0.108 MPa se tuvieron mayores valores de SST (7.86 y 7.73 °Brix). El genotipo Ayutla con SN con -0.072MPa incrementó la longitud (58.69mm), y Tecoaanapa con la misma solución aumentó los SST (9.36°Brix) en los cálices. Se concluye que el Ayutla tuvo cálices de mayor tamaño y peso. El aumento en la concentración de la SN incrementó los SST, dichas características fisicoquímicas mejoraron en cada genotipo cuando el potencial osmótico de la SN fue de -0.072MPa.

Palabras clave: genotipo, solidos solubles totales, potencial osmótico.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Validación tecnológica de labranza vertical para la preparación primaria del suelo: caso producción de maíz

M. A. Reynolds Chávez^{1*}, R. Zetina Lezama¹, Á. Capetillo Burela¹, J. A. López López²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; Buenavista, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: reynolds.marco@inifap.gob.mx

El propósito de este trabajo fue validar el uso del arado de cinceles como una herramienta para la labranza primaria del suelo bajo el esquema conservacionista versus la tecnología convencional, ambas en áreas tropicales y bajo el régimen de producción de temporal. La validación se realizó con tres productores de maíz en tres municipalidades (Alvarado, Cotaxtla y Jamapa) localizados en la zona centro del estado de Veracruz, México. Los sitios fueron seleccionados con características de suelos compactados para poder aplicar la labranza profunda (0.30m de profundidad). El experimento fue en bloques al azar donde la variable independiente fue el tipo de labranza y las variables dependientes fueron: el consumo de combustible (Cc), el tiempo de operación (To), el área disturbada del suelo (Ad) y el rendimiento por hectárea (R). El arado vertical estuvo integrado por cinco cinceles rígidos con doble plataforma y con arreglo de tres cinceles someros por delante de profundos a 0.20 m de profundidad y dos cinceles profundos a 0.30 m acoplados con aletas de 0.55 m, el ancho de trabajo fue de 1.80 metros. El arado convencional constó de tres discos con un diámetro de 0.75 metros. Los suelos utilizados fueron de características medias a pesados con clases texturales franco y franco-arcillosos. Los resultados muestran que, para los tres sitios, la labranza vertical registro un ahorro altamente significativo en la variable Cc por encima del 50 % en comparación con la labranza convencional, similar comportamiento fue registrado en la variable To. Para la variable Ad, la labranza vertical presentó una mayor área disturbada que el arado de discos por encima del 30 % en todas las localidades y en la variable rendimiento las tres localidades fueron estadísticamente iguales en labranza vertical, pero en promedio superiores en 10 % a la tecnología de labranza convencional.

Palabras clave: labranza vertical profunda, conservación de suelo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Importancia de la siembra inclinada de estacas de pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) para la producción de biomasa

C. B. Ángel^{1*}, Z. L. Rigoberto¹, O. J. Eusebio², R. Ch. Marco Antonio¹, y L. L. Juan Antonio³

¹Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP. km.34 Carretera Veracruz Córdoba, C.P. 94270, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz km 88.5, Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C. P. 91690.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. E-mail: juan.alopez@uaaan.edu.mx

*Autor para correspondencia: capetillo.angel@inifap.gob.mx

En la actualidad, las siembras tradicionales de pasto Taiwán presentan graves problemas de acame y bajos rendimientos de biomasa por la escases de tallos en cepas; por tal motivo, para conocer el prendimiento y amacollamiento de estacas de pasto Taiwán con edad de 180 días; fueron sembrados 5 surcos de 5 m a 45° y 10° de inclinación tallos con tres yemas de esta gramínea a una distancia entre surcos de 1.4 m, y 0.5 m entre puntos de siembra; ambas bajo condiciones de riego en la zona de Piedras Negras, Veracruz. El control de malezas fue manual y a estas se le aplicó el tratamiento de fertilización 100-180-60 kg/ha de N-P2O5-K2O. Los resultados indican que con que la siembra realizada a 10°, se logró un incremento de hijuelos de 44% por punto de siembra, en comparación con la siembra tradicional de doble estaca a 45°. Además, que este tipo de siembra, es más sencilla realizarla debido que las estacas se introducen de 5 a 7 cm, en comparación con la siembra tradicional a 45°, que en ocasiones las estacas son introducidas al suelo más de 30 cm por cuestiones de la longitud del entrenudo. Se concluye que la siembra a 10° de inclinación además de emitir un 44% más de hijuelos que la siembra realizada a 45°, también emiten un mayor número de raíces secundarias; las cuales, contribuyen a mitigar en gran medida el acame del cultivo por la presencia de vientos del norte.

Palabras clave: Cepa, raíces secundarias, acame, hijuelos, tallos.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



iniq
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

**Respuesta del maíz a tecnologías agroecológicas, en el módulo MasAgro-
Las Graditas, Villaflores, Chiapas, México**

S. Y. Arroyo Aguilar^{1*}, O. O. Solís Vázquez², D. A. Cruz Oliva², F. Delgado Ruíz¹, F. Guevara Hernández¹

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas. ²Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

*Autor para correspondencia: octavio_solisv@outlook.com

Villaflores es uno de los municipios del estado de Chiapas, que basa su economía en sistemas agrícolas, los cuales han incrementado su producción, con la intensificación de productos químicos. Esto ha provocado impactos sociales, económicos y ambientales negativos en los últimos años. Esta investigación tuvo como objetivo de evaluar el efecto de los biofertilizantes (micorrizas y *Azopyrillum*), bioactivos (ácido salicílico 0.01 mM) y fertilizantes orgánicos (bocashi y compost) sobre el crecimiento y rendimiento de los cultivos de maíz. El diseño experimental fue de bloques al azar con cinco tratamientos (T1 = Uso de Biofertilizantes en la semilla, T2 = Uso de ácido salicílico en la semilla, T3 = Uso de compost en la nutrición del cultivo en la segunda aplicación de fertilización, T4 = Uso de Bocashi en la nutrición del cultivo en la segunda aplicación de fertilizante, T5 = Testigo, manejo del productor tradicional) con tres repeticiones por tratamiento. De las tecnologías agroecológicas evaluadas bajo agricultura de conservación en el módulo MasAgro, se concluye que no existe diferencia estadística en la mayoría de las variables, con excepción del número foliar y área foliar, siendo el mejor tratamiento el ácido salicílico con 12.17 hojas y 6373.29 cm². Las tecnologías agroecológicas evaluadas mostraron mayor rendimiento agrícola en relación al control, diferencia numérica en un rango de 770 a 490 kg, lo que representa una oportunidad para incrementar la economía del productor.

Palabras clave: Bioactivo, biofertilizantes, abonos orgánicos y rendimiento.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

**Tipos de resiembras en plantaciones establecidas de pasto Taiwán
(*Pennisetum purpureum*) para la producción de biomasa**

C. B. Angel^{1*}, Z. L. Rigoberto¹, R. Ch. Marco Antonio¹, O. J. Eusebio², L. L. Juan Antonio³

¹Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP. km.34 Carretera Veracruz Córdoba,
C.P. 94270, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz km 88.5,
Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C. P. 91690.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para la correspondencia: capetillo.angel@inifap.gob.mx

En los últimos años, las plantaciones de pasto Taiwán han mostrado una tendencia a la baja en el rendimiento de biomasa debido a que no se realiza ningún tipo de resiembra, a pesar de que al término de cada ciclo se pierde entre 1 y 10% de cepas productivas por el uso de maquinarias durante la cosecha y otras labores de mantenimiento del cultivo. Con el fin de implementar el mejor sistema de resiembra en cultivos ya establecidos, en un experimento en condiciones de riego y diseño en bloques al azar, con tres repeticiones, se evaluaron cinco modalidades de resiembra: 1) Doble estaca a 45°, 2) doble estaca a 10°, 3) punta y cola en cordón doble, 4) partes de cepas ya establecidas, y 5) plántulas de entrenudos producidas en almacigo. La parcela experimental fue de 4 surcos de 15 metros de largo. Durante los primeros 90 días después de la siembra se evaluó en las resiembras el % de prendimiento, la emisión de hijuelos, vigorosidad, altura de planta y unidades Spad. El mejor sistema de resiembra fue: partes por cepa, seguida de siembra en punta y cola en cordón doble; con las cuales se obtuvo un prendimiento y desarrollo en campo superior al 90%, emisión de 13 a 15 hijuelos por puntos de siembra y excelente sanidad de planta. Se concluye que la resiembra con partes de cepas es la mejor opción para repoblar plantaciones establecidas de *Pennisetum* ya que presenta un rápido crecimiento y desarrollo sin competir con el cultivo ya establecido.

Palabras clave: Cepa, corte, tallo, fibra, residuo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Evaluación de parámetros productivos en cuatro intensidades de labranza primaria en la producción de maíz

M. A. Reynolds Chávez^{1*}, J. A. López López², Á. Capetillo Burela¹, R. Zetina Lezama¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; Buenavista, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: reynolds.marco@inifap.gob.mx

La oportuna y correcta preparación de los suelos, sin duda, garantiza buena parte del éxito de las plantaciones. El presente trabajo de investigación tuvo como propósito evaluar cuatro parámetros (P) en la aplicación de labranza primaria del suelo. P1. Consumo de combustible (lha^{-1}), P2. Tiempo efectivo de operación (hr ha^{-1}); P3. Área disturbada del suelo (m^2) y P4. Rendimiento (kg ha^{-1}). La evaluación se llevó a cabo durante el ciclo de temporal 2018 en el Campo Experimental Cotaxtla con coordenadas ($18^{\circ}56'20''\text{N}$, $96^{\circ}11'30''\text{W}$) en Veracruz, México. El sitio de prueba utilizado fue un suelo Franco. La resistencia a la penetración registró valores por encima del límite crítico de 3 Mpa (30.6 kgcm^2) a partir de 0.10 m de profundidad del suelo, lo que determinó aplicar la labranza primaria. Los tratamientos a evaluar fueron: T1 (arado de tres cinceles frontales a 0.30 m + dos cinceles traseros profundos con alas a 0.30 m); T2 (arado de tres cinceles frontales someros a 0.20 m + dos cinceles profundos con alas a 0.30 m); T3 tecnología más utilizada (arado de tres discos a 0.30 m de profundidad) y T4 tecnología testigo (cinco cinceles a la profundidad de 0.30 y sin aletas). Los resultados de P1 mostraron que los tratamientos T4, T2 y T1 fueron estadísticamente iguales entre sí y superiores al T3 con un ahorro de 47.35 %. Similar comportamiento se obtuvo en P2 con un ahorro superior al 62.33 % otorgado por el ancho del implemento. Para P3, el uso de labranza vertical fue superior en todos los arreglos hasta un 65 % al compararlo con el arado de discos y en P4 con cultivo de maíz, se obtuvo lo siguiente: (T1:6107, T2:6587, T3:6455 y T4: 4500 kg por hectárea). Se concluye que el T2 es la mejor opción tecnológica.

Palabras clave: labranza primaria, cinceles.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Tecnologías INIFAP para la producción de maíz en terrenos de ladera en la región de los Tuxtlas, Veracruz

C. B. Ángel^{1*}, Z. L. Rigoberto¹, R. Ch. Marco Antonio¹, M. H. Cristian¹, L. L. Juan Antonio³

¹Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP. km.34 Carretera Veracruz Córdoba, C.P. 94270, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz km 88.5, Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C. P. 91690.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: capetillo.angel@inifap.gob.mx

La región de los Tuxtlas, Veracruz se caracteriza por la presencia abundante de áreas de ladera con pendientes pronunciadas y una gran diversidad de suelos de origen volcánico que se desarrollan bajo una fuerte presión climática y antropogénica. En ella, la mayor parte de los suelos de ladera son dedicados a la agricultura de cultivos básicos por pequeños productores de subsistencia. Con el objetivo de incrementar la producción y productividad del cultivo de maíz en esos suelos, en enero 2020 fue establecido un módulo demostrativo de 1.2 ha en la localidad de Comoapan, San Andrés Tuxtla, Ver., en un Cambisol Vértico-Dístrico, rico en arcillas expandibles, baja saturación de bases, y pendiente del 5%. El clima es Am(f); 18° 24' 60" LN; 95° 10' 71" LO; temperatura media anual entre 18 a 26 o C, precipitación de 2500 mm; y 729 msnm. Las tecnologías INIFAP implementadas en el módulo fueron: el arado de cinceles sólo y en combinación con doble paso de rastra, densidades de población (31250 y 62500 plantas/ha), genotipos de maíz INIFAP (H-520, H-567 y VS-536), más dos comerciales (HTC-1401, HTC-1501 y BIOGEN-testigo local), nutrición en base al método racional de fertilización, y micorrizas. Los resultados mostraron que, al preparar el suelo con sólo el arado de cinceles, el cultivo presentó un comportamiento similar en el crecimiento y desarrollo con respecto a la preparación del arado de cinceles en combinación con el doble paso de rastra; asimismo el H-520 superó al testigo comercial en un 15% en rendimiento y costo de la semilla certificada. Se concluye que, en suelos sin fuertes problemas de malezas, el arado de cinceles reduce el 50% del costo en la preparación del terreno, el H-520 es ideal para la producción de grano y elote, y la fertilización mineral se redujo en un 17%.

Palabras clave: Genotipos de maíz, Fertilizante, rendimiento, subsuelo, Zeolita.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Aislamiento de bacterias promotoras de crecimiento vegetal de la rizósfera de *Sesuvium verrucosum* provenientes de suelos salinos

J. Pérez Inocencio^{1*}, G. Iturriaga de la Fuente¹, D. Álvarez Bernal², C. L. Aguirre Mancilla¹,
G. Ramírez Pimentel¹, M. S. Vázquez Murrieta³

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Roque

²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN-MICH)

³Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Ciencias Biológicas (IPN-Santo Tomás)

*Autor para correspondencia: japeinza10@gmail.com

La salinidad del suelo es una condición que limitan el crecimiento y productividad de cultivos causando alto impacto en agricultura. *Sesuvium verrucosum* es una planta halófila que resiste altas concentraciones de salinidad. Se aislaron e identificaron bacterias promotoras de crecimiento vegetal de *S. verrucosum* con fines de biorremediación de suelos salinos. Las bacterias se aislaron de suelo rizosférico de *S. verrucosum*. El análisis de rizosférico resultó con un pH de 8.5, C. E. de 38.3 dS/m, cationes Na⁺, K⁺, Ca²⁺ y Mg²⁺ de 671.24, 8.95, 49.86 y 4.77 mmol/L respectivamente, aniones CO₃²⁻, HCO₃⁻, Cl⁻ y SO₄²⁻ de 4.2, 3.4, 233.39 y 198.33 mmol/L respectivamente. Del suelo rizosférico se aislaron bacterias halófilas en caldo nutritivo (Castro et al., 2011) al 10% NaCl. Se aislaron 16 bacterias de los filos Proteobacterias y Firmicutes; correspondientes a los géneros Bacillus, Halomonas, Oceanobacillus y Marinococcus. Predominó la morfología de forma irregular, elevación plana, borde redondo, superficie lisa, color crema, consistencia cremosa. Algunas bacterias presentaron capacidad de resistir diferentes niveles de salinidad y pH, capacidad solubilización de carbonatos, fósforo, zinc, producción de AIA, producción de amonio a partir de sustrato orgánico; estos resultados a dos distintos niveles de salinidad. Con lo anterior se muestra la capacidad de promoción de crecimiento de bacterias halófilas pertenecientes a la rizósfera de plantas en condiciones extremas de salinidad, pudiendo ser empleadas para la recuperación de la productividad en suelos salinos inoculándolas en cultivos glíficos.

Palabras clave: Salinidad, Halófila, Biorremediación



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Efecto de volátiles de plantas aromáticas sobre *Bemisia tabaci* Genn

Á. M. Herrera-Gorocica, E. Ruíz-Sánchez, H. S. Ballina-Gómez, A. Sánchez-Lázaro

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal,
Tecnológico Nacional de México. 97345. Conkal, Yucatán, México.

Desde hace varias décadas se sugirió que el olor de las plantas es un determinante para que *Bemisia tabaci* elija su hospedera, pero fue hasta hace poco que se comenzó a tomar interés en el olfato de los insectos para seleccionar su hospedero. A partir de entonces varios estudios han demostrado que además del atractivo visual, el olfato es fundamental para tal selección. También se demostró que la liberación de volátiles de múltiples plantas hospederas disminuyen la alimentación de mosquita blanca en plantas de tomate. Por lo tanto, el presente estudio evalúa los volátiles de 18 plantas aromáticas sobre las poblaciones de *Bemisia tabaci*. Los experimentos se llevaron a cabo en un olfatómetro de dos brazos de polietileno de alta densidad de 26 × 26 × 2.5 cm con una tapa transparente de polimetilmetacrilato. Para comparar las respuestas de los insectos adultos a las plantas de tomate y a la combinación plantas de tomate + plantas aromáticas, se establecieron dos ensayos: 1) atracción a aire humidificado contra atracción a plantas de tomate y atracción a la combinación de plantas de tomate + aromáticas. 2) atracción a plantas de tomate contra atracción a la combinación de plantas de tomate + aromáticas. La atracción de *B. tabaci* al tomate fue mayor que al aire humidificado. Sin embargo, se observó variación significativa cuando se comparó la atracción de *B. tabaci* al tomate + plantas aromáticas contra el aire humidificado. Al comparar la atracción de *B. tabaci* al tomate contra tomate + aromáticas, varios tratamientos resultaron repelentes para los insectos, sobresaliendo *Lavandula angustifolia* Mill., *Petiveria alliacea* L., *Petroselinum crispum* Mill. y *Thymus vulgaris* L. Al comparar la atracción de *B. tabaci* al tomate contra tomate + aromáticas, se mantuvo la misma tendencia, *L. angustifolia*, *P. alliacea* y *P. crispum* fueron los que resultaron con mayor efecto repelente. De las 18 especies de plantas aromáticas evaluadas, las que mayor efecto repelente mostraron en laboratorio fueron: *L. angustifolia*, *P. alliacea*, *P. crispum* y *T. vulgaris*.

Palabras clave: *Lavandula angustifolia*, *Petiveria alliacea*, *Petroselinum crispum*, *Thymus vulgaris*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Ciclo biológico de *Chrysoperla carnea* del centro de reproducción de organismos benéficos del instituto tecnológico de Chiná

C. V. Ramírez Martínez*, M. A. Burgos Campos, N. A. González Valdivia, E. Arcocha Gómez

Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche

*Autor para correspondencia: cynthiaramtz1@gmail.com

El trabajo fue realizado en el Centro de Reproducción de Organismo Benéficos (CROB) del Instituto de Chiná en un medio controlado. El objetivo fue determinar el tiempo de duración de cada estado biológicos del ciclo de vida de *Chrysoperla carnea*, así como los instares larvarios mediante características morfológicas, utilizando la metodología de crianza a través huevecillo (pie de cría) procedente de Tamaulipas para la obtención de las dosis y proceder a la infestación, continuando a su observación y descripción y teniendo como resultado un ciclo total de 53 días $\pm$ 17 horas, a una temperatura de 27° C con una humedad del 60-65%. La aportación de este estudio es para tener un documento descriptivo de manera clara y detallada los estadios del ciclo biológico de *C. carnea* producida en el CROB permitiendo ampliar los conocimientos para futuras investigaciones.

Palabras clave: crianza artificial, crisopa, fenología.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Desarrollo de un arado de cinceles basado en parámetros de labranza vertical y profundidad crítica

M. A. Reynolds Chávez^{1*}, J. A. López López², Á. Capetillo Burela¹, R. Zetina Lezama¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; Buenavista, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: reynolds.marco@inifap.gob.mx

En la última década en México, la labranza primaria de los suelos es una actividad que representa altos costos ocasionados por el elevado consumo y los precios de los combustibles fósiles, así como, excesivos tiempos de operación que dependen de las condiciones del suelo y altos requerimientos de potencia del tractor que superan los 80 caballos de fuerza. Aunado a eso, la falta de alternativas tecnológicas y equipo apropiado favorece la degradación de los suelos con condiciones de capas compactas del suelo, mínima capacidad de infiltración y escurrimiento superficial hídrico, lo que trae como consecuencia la pérdida de la productividad y la sustentabilidad agroecológica. La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un prototipo de arado de cinceles para optimizar la preparación primaria o profunda del suelo, reduciendo hasta un 50 % los costos de combustible y los tiempos excesivos de operación, utilizando tractores de potencia media (80 hp=59.65 kW) y sin inversión del perfil del suelo. La tecnología propuesta se fundamenta en la aplicación de Labranza Vertical (LV) y la Teoría de la Profundidad Crítica (TPC); descritas por Reynolds, 2014. Esta tecnología para descompactar el suelo utiliza un arado de cinceles rígidos con puntas y la influencia de cuatro diferentes parámetros de operación: 1) profundidad de trabajo, 2) posición y espaciamiento de cinceles, 3) número de cuerpos y 4) uso de alas o barredores. Con la aplicación a 0.30 m de profundidad, se obtuvo una reducción significativa de 42.5 % en consumo de combustible (lha^{-1}) y 52.5 % en el tiempo efectivo de trabajo (hr ha^{-1}) en comparación al sistema convencional de discos, al realizar la misma preparación. Este prototipo se utiliza para la labranza primaria del suelo o cama de raíces, no requiere de paso cruzado, pero posteriormente debe aplicarse un paso cruzado de rastra para el establecimiento de los cultivos.

Palabras clave: labranza vertical, arado de cinceles, profundidad crítica.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Agrícola

Efecto de la altura de corte de pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y su relación en el rebrote y pérdida de cosecha

C. B. Angel^{1*}, R. Ch. Marco Antonio², Z. L. Rigoberto¹, O. J. Eusebio², L.L. Juan Antonio³

¹Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP. km.34 Carretera Veracruz Córdoba, C.P. 94270, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz km 88.5, Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C. P. 91690.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: capetillo.angel@inifap.gob.mx

En las últimas décadas, el sistema tradicional utilizado para el corte de pasto Taiwán ha propiciado una disminución en la vida útil de las cepas, escasa emisión de hijuelos y una pérdida de cosecha que va de 5 a 17 t/ha/ciclo; por tal motivo, en abril de 2016, utilizando cepas con 2 años de edad se estableció un experimento en bloques al azar con tres repeticiones y siete tratamientos que incluyeron diferentes alturas de corte: ras del suelo, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 cm de la altura. Se midió la pérdida de cosecha al momento del corte, la emisión de hijuelos, sanidad, vigor y la presencia de plagas y enfermedades. Los resultados indican que la mejor altura de corte fue la realizada al ras del suelo, seguido a 5 y 10 cm de altura; con los cuales se logró un incremento del 70% en la emisión de hijuelos, mejor sanidad, vigorosidad y eficiencia en la pérdida de cosecha en campo con respecto al resto de las alturas evaluadas. Se concluye que la mejor altura de corte en cepas ya establecidas es de 0 a 10 cm; con la cual se obtuvo un menor daño a las cepas, un incremento significativo en la emisión y calidad del rebrote y una disminución en la pérdida de cosecha en campo entre 0.5 a 1.8 t/ha/ciclo con respecto a alturas realizadas a 30 cm en las cuales se pierden entre 9 a 14 t/ha/ciclo de biomasa tirada en campo.

Palabras clave: Hijuelos, ras del suelo, sanidad, tallos, malezas.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Agrícola

Variación estacional de la producción y calidad de hojarasca de *Tithonia diversifolia* bajo diferentes alturas de poda

G. Quezada-Raya, Y.M Zapata-Puga, I. Oros-Ortega, F. Casanova-Lugo*, L.A. Lara-Pérez, A. Escobedo-Cabrera, C.R. Villanueva-Partida

Tecnológico Nacional de México Campus I.T. de la Zona Maya, Ejido Juan Sarabia, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: fkzanov@gmail.com

Las especies arbustivas juegan un papel fundamental en la fertilidad de los suelos ya que pueden reciclar cantidades significativas de nutrientes a través de la producción e incorporación de hojarasca de calidad al suelo. Por ello, el objetivo del presente estudio fue evaluar el aporte y calidad de hojarasca de *Tithonia diversifolia* en un banco de forraje con diferentes alturas de poda en dos épocas del año. Para ello, se utilizó un banco de forraje de 0.5 ha con una densidad de 10,000 plantas/ha. Se establecieron tres alturas de poda: 40, 60, 80 cm con cuatro repeticiones cada una. En cada unidad se instaló una trampa de hojarasca colocada en el centro de los callejones a una altura de 30 cm de la superficie del suelo. Los resultados indican que la deposición de hojas, ramas y el total de la hojarasca mostró los mejores valores cuando *T. diversifolia* fue cosechada a una la altura de poda de 60 y 80 cm. En la época de lluvias se dio la mayor deposición de hojas, ramas y hojarasca total. La altura de poda no influyó en la calidad de la hojarasca de *T. diversifolia*, sin embargo, el contenido de N fue mayor en la época de lluvias. Se concluye que el banco de forraje de *T. diversifolia* podado con alturas de poda de 60 y 80 cm es una alternativa viable para mejorar la producción de hojarasca, no obstante, la eficiencia de utilización de los recursos del suelo fue mejor en la estación lluviosa debido a que incrementan el aporte de hojarasca de calidad al suelo.

Palabras clave: botón de oro, carbono, gleysol, nitrógeno, sistemas silvopastoriles.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Características foliares de resistencia en accesiones locales de *Phaseolus lunatus* L. de la península de Yucatán

R. R. Ruiz Santiago¹, H. S. Ballina Gómez^{1*}, E. Ruiz Sánchez¹, J. Martínez Castillo², R. H. Andueza Noh¹

¹Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

²Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C, Mérida, Yucatán, México.

*Autor de correspondencia: horacio.ballina@itconkal.edu.mx

El frijol es el segundo cultivo a nivel mundial y el tercero en México en importancia económica por superficie sembrada. Yucatán cuenta con la mayor zona de riqueza de frijoles en México. Los insectos herbívoros eliminan hasta el 20% de la productividad en los cultivos a pesar del uso de pesticidas. Una de las alternativas para el control de plagas es la selección de accesiones con rasgos que reduzcan el daño causado por los insectos herbívoros. El objetivo del presente estudio fue evaluar los rasgos de resistencia en contra de insectos herbívoros en accesiones criollas de *P. lunatus*. Se establecieron en campo 27 accesiones de *P. lunatus* colectadas en la península de Yucatán, bajo un diseño experimental de parcelas divididas con un arreglo de bloques completos al azar en el TecNM, campus Conkal. Al día 60 de crecimiento, se seleccionaron 15 plantas por accesión, y se evaluaron rasgos de resistencia foliares relacionados al daño por insectos herbívoros, número de hojas, peso seco, área foliar, área foliar específica (SLA), grosor, dureza y densidad de tricomas. Encontramos diferencias estadísticas significativas en todas las variables ($P < 0.0001$; $F = 4.65$ a 32.85). La accesión con mayor área foliar fue JCM1339; en el peso seco fueron las accesiones JMC1271, JMC1280, JMC1304, JMC1348, JMC1255 y RRS0002; en él fue JMC1339; en el grosor fue JMC1325; en la dureza fueron JMC1313, JMC1325 y JMC1264; y en la densidad de tricomas fueron las accesiones JMC1280 y JMC1306. Se concluye que hubo variaciones morfológicas importantes que podrían ayudar a seleccionar accesiones con características defensivas óptimas que minimicen el uso de pesticidas y aporten en la implementación de la producción de cultivos en forma sustentable.

Palabras clave: caracterización, hierba trepadora, frijol, leguminosa.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Agrícola

Perfil de crecimiento de fruto de seis selecciones de rambután en Veracruz, México

M. C. Pablo-Mendoza^{1*}, O. Santiago-Trinidad¹, R. M. Tlaxcala-Méndez¹, C. R. Monroy-Rivera¹, C. Suarez-Cuello²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental El Palmar. Tezonapa, Veracruz, México.

²Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Tezonapa, Veracruz, México.

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

El objetivo de este estudio fue determinar el perfil de crecimiento de los frutos de rambután de seis selecciones (2, 15, 19, 40, 42 y 51) en Tezonapa, Veracruz. Después del amarre de fruto se realizaron evaluaciones en el crecimiento hasta llegar a madurez comercial, las evaluaciones se realizaron cada 15 días (d), donde se determinó la longitud, diámetro y peso del fruto. Los resultados mostraron un patrón de crecimiento simple sigmoide. La selección que produjo frutos con mayor longitud fue la 2 (49.6 mm), mientras que la selección 42 mostro frutos con mayor diámetro (39.89 mm) y peso (33.66 g).

Palabras clave: *Nephelium lappaceum* L, longitud, diámetro, peso de fruto.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Pecuaria

Evaluación económica del módulo de validación de doble propósito “El Paraíso”

R.R.C. Calderón^{1*}, Ch. R. Calderón¹, U.A. Ríos¹, M.V.E. Vega² L.J. Lagunes³ y L.A. Andres³

¹INIFAP, ²FMVZ- Universidad Veracruzana, ³Técnico independiente.

*Autor para correspondencia: calderon.rene@inifap.gob.mx

Se determinó la rentabilidad del módulo de doble propósito “El Paraíso”, en Ayototxco, Puebla, donde se está validando tecnología generada en el INIFAP. Se localiza a 240 m de altitud en clima subtropical húmedo, con temperatura media de 23°C y 2,200 mm de precipitación pluvial. Cuenta con 100 ha con pastos del género *Brachiaria*, 40 ha con gramas nativas (*Axonopus* sp. y *Paspalum* sp.) y 3 ha con caña japonesa (*Saccharum sinense* Roxb.). En el periodo de evaluación (enero a diciembre de 2019) se manejaron en promedio mensual 133 vacas, 93 becerras y novillonas, 22 machos destetados, 113 crías y cuatro sementales. El análisis financiero se realizó con la metodología propuesta por INIFAP para evaluaciones económicas de unidades de producción pecuaria, basada principalmente en el método de análisis de ingresos, donde se emplean precios corrientes o de mercado, y se determinaron con base en los gastos de operación (\$2'305,083). La producción en 2019 fue de 374,141 kg. El ingreso generado fue \$2'893,607, constituido por venta de: leche (\$2'181,242), 45 becerros (\$387,765), 12 animales de desecho (\$105,600) y 19 cabezas potenciales (\$219,000). El costo del kg de leche y becerro producidos fue de \$4.78 y \$41.11, respectivamente. El precio de venta del kg de leche fue de \$5.83 y el de becerro de \$47.90. La eficiencia económica se midió mediante la utilidad bruta (\$588,524), la rentabilidad sobre los gastos de operación (25.5%) y el margen de utilidad que fue de \$1.19 (24.9%) para el kg de leche y \$7.99 (19.4%) para el kg de becerro. Se concluye que invertir en ganado de doble propósito genera utilidades que impactan dada la obtención del retorno por cada peso invertido de 25.5 centavos, así como márgenes de ganancia aceptables de \$1.19 a \$7.99, dependiendo del producto.

Palabras clave: Rentabilidad, gastos de operación doble propósito, bovinos, trópico.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Producción de biomasa y calidad nutritiva de *Cynodon plectostachyus* en monocultivo y asociado con *Leucaena leucocephala* en un sistema silvopastoril

A. del R. Alvarado-Canché^{1*}, L.E. Castillo-Sánchez¹, M.J. Campos-Navarrete¹, E. López-Cobá¹ y J.R. Canul-Solis¹

¹Tecnológico 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 de correspondencia: azucena.alvarado@ittizimin.edu.mx

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la interacción del sistema de cultivo y el tipo de suelo sobre el rendimiento y valor nutritivo de *Cynodon plectostachyus*. Se realizaron muestreos, para medir el rendimiento por hectárea, el porcentaje de los componentes forrajeros y la concentración de proteína cruda y fibra detergente neutra. Los resultados demostraron que la interacción no afectó el rendimiento de biomasa de materia seca por hectárea, sin embargo, el contenido de proteína cruda de *C. plectostachyus* mejoró cuando se asoció al sistema silvopastoral en callejones con *Leucaena leucocephala* en suelo leptosol.

Palabras clave: sistemas silvopastoriles, zacate estrella, forraje, composición química, valor nutritivo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Anticuerpos contra *Leptospira sp* y su presencia en orina en vacas lecheras en condiciones subtropicales

J. V. Rosete Fernández^{1*}, Guadalupe A. Socci Escatell¹, Ángel Ríos Utrera¹, Abraham Fragoso Islas¹

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

*Autor de correspondencia: rosete.jorge@inifap.gob.mx

Se determinó la prevalencia de anticuerpos de 12 serovariedades de leptospira y la relación entre los anticuerpos en suero y la bacteria en orina de vacas lecheras en el subtrópico húmedo de Puebla. Se utilizaron 100 vacas a las que se les tomaron dos muestras de sangre y orina con intervalo de 30 d entre muestreos, para determinar anticuerpos en suero por MAT y la bacteria en orina por PCR. Los análisis estadísticos se hicieron con regresión logística (PROC GENMOD de SAS). El modelo incluyó el genotipo de la vaca (cruzado y puro). El grado de asociación entre anticuerpos en suero y la bacteria en orina se determinó con el coeficiente phi, también llamado de correlación de Mathews para variables binarias. Los coeficientes de correlación, así como la significancia estadística para determinar si eran diferentes de cero, se calcularon con el procedimiento CORR del paquete SAS. Solo hubo diferencia entre genotipos al primer muestreo ($P < 0.05$) para la prevalencia de la serovariedad *grippotiphosa*, siendo mayor ($P < 0.05$) en vacas cruzadas (20.0%) que en puras (5.9%). La prevalencia de anticuerpos en suero y de *Leptospira sp* en orina no fueron diferentes ($P > 0.05$) entre vacas cruzadas y puras, con prevalencias para suero de 86.2 a 94.1%, y para orina de 6.6 a 12.9%. El coeficiente de correlación entre anticuerpos en suero y la bacteria en orina para *hardjo* y *tarassovi* fue de 0.25 y 0.26, respectivamente.

Palabras clave: vacas, prevalencia, leptospira, anticuerpos



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Pecuaria

Avipastoreo en canavalia: un sistema sustentable en la finalización de pollos para producción de carne

N. González-Cortés¹, R. Jiménez-Vera¹, A. L. Luna Jiménez¹, J. Guzmán Ceferino¹, A. Bautista Gálvez y M. Ortega Ramírez

Cuerpo Académico Desarrollo sustentable de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Campus Tenosique, Car. Tenosique-Cascadas de Reforma km 1, Col. Solidaridad Tenosique, Tabasco, México. ²Profesores del Programa Desarrollo Agropecuario Sustentable de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Campus Tenosique, Car. Tenosique-Cascadas de Reforma km 1, Col. Solidaridad Tenosique, Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: nicolas.gonzalez@ujat.mx

La avicultura de traspatio es la actividad pecuaria que más se practican en México, como fuente de producción de carne y huevo en el medio rural. Sin embargo, la alimentación de las aves con alimentos concentrados comerciales representa hasta el 70% de los costos de producción. Por tanto, el objetivo fue evaluar el rendimiento de la canal de pollo finalizados en pastoreo con *Canavalia ensiformis*, en condiciones edafoclimáticas del trópico húmedo de México. Para esto se utilizó un total de 40 pollos línea Cobb-500 de 22 días de edad y un peso de 1.45 ± 0.17 kg. Los pollos se distribuyeron en dos grupos bajo un diseño completamente al azar: 1) pollos alimentados con canavalia más alimento concentrado y maíz amarillo molido (relación 1:1), y 2) pollos confinados alimentados con concentrado y maíz amarillo molido (relación 1:1); ambos grupos fueron alimentados por la mañana durante 20 días. Los datos fueron analizados mediante un ANOVA ($P \leq 0.05$) y comparación de medias por el método de Tukey. Los resultados indicaron que los pollos en pastoreo tuvieron el mismo rendimiento de peso canal que los pollos estabulados. Sin embargo, los pollos en pastoreo consumieron 30% menos alimento concentrado, además presentaron menos grasa en pechuga y abdominal. Se concluye que la práctica de avipastoreo en canavalia, se reduce hasta el 50% de grasa en pechuga y un ahorro del 30% de alimento concentrado y maíz molido sin afectar el rendimiento de carne.

Palabras clave: avicultura de traspatio, avicultura sustentable, avipastoreo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Relación entre índices de masa corporal y de productividad en ovejas cruzadas bajo pastoreo

M. G. Franco Ceballos¹, D. N. Arcos Álvarez¹, A. T. Piñeiro Vazquez¹, R. A. García-Herrera², A. A. Cruz-Tamayo³, R. J. Estrada-Leon⁴, A. J. Chay-Canul^{2*}

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

²División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carr. Villahermosa-Teapa, km 25, CP 86280. Villahermosa, Tabasco, México.

³Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Campeche, Escárcega, Campeche 24350, México; alalcruz@uacam.mx

⁴Tecnológico Nacional de México. C.A. Bioprocesos. Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, Av. Ah-Canul, C.P. 24900 Calkiní, Campeche, México

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

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y parámetros productivos de ovejas cruzadas (Pelibuey × Katahdin) bajo condiciones de pastoreo en el trópico. Se utilizaron datos de 89 ovejas de 2-3 años de edad, clínicamente sanas, multíparas recién paridas, peso vivo (PV) de 35.22 ± 4.50 kg y condición corporal de 2.0 ± 0.7 . Las ovejas pastoreaban durante el día en potreros de pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y por la tarde-noche eran confinadas en corrales. Las variables productivas evaluados fueron: peso de la camada al nacer (PCN), ganancia diaria de peso (GDP) y peso de la camada al destete (PCD). Además, durante el parto y al destete, se registraron los cambios de peso vivo (CPV), el peso vivo al parto (PV), la altura a la cruz (AC) y el largo del cuerpo de las ovejas, a fin de estimar un índice de masa corporal (IMC, 11.71 ± 1.80), el cual, estuvo negativamente relacionado con los CPV, pero positivamente con el PCD y al GDP de los corderos ($P < 0.05$). Para las otras variables no tuvo relación lineal significativa ($P > 0.05$). En conclusión, las ovejas con mayor IMC, pierden más peso durante la lactancia y producen camadas más pesadas al destete, por lo que requerirían ajustes en su manejo nutricional.

Palabras clave: reservas corporales, productividad, eficiencia, ovejas de pelo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Tipología apícola en el desarrollo socioecológico en Veracruz

B. P. Castellanos Potenciano¹; F. Gallardo López², G. Díaz Padilla³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur.

²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro.

*Autor para correspondencia: adansoni@gmail.com

México se caracteriza por su diversidad orográfica y climática, por lo que existe un mosaico heterogéneo en el agro mexicano, con productores que reflejan las características naturales, sociales y económicas de la región en la que se ubican. Los apicultores sin ser la excepción requieren tipificaciones que permitan el reconocimiento de las fortalezas y necesidades en cada región, como base en la elaboración de políticas públicas dirigidas en el sector. Se realizó una tipología de apicultores en la región centro apícola del estado de Veracruz, ubicada en el Golfo de México. En donde se analizaron características sociales, económicas y técnico/productivas, que fueron utilizadas para conformar tres categorías de apicultores: 1) Comerciales, 2) Intermedios y 3) Tradicionales. Metodológicamente la tipificación de los apicultores en las diferentes regiones de México, son necesarias para dirigir los programas de apoyo con base en las necesidades del sector. En esta investigación se observó una apicultura extensiva y trashumante, además de las fortalezas y necesidades del cada grupo conformado, de tal forma que ser atendidas se contribuya en alcanzar una homogenización de las actividades apícolas, para lograr impactos sociales y se promueva el manejo sustentable de los recursos, para que así, la actividad sea una verdadera herramienta en el impulso del desarrollo socioecológico en cada región apícola.

Palabras clave: Apicultura-mexicana, apicultores del Golfo de México.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Efecto de la adición de aceites vegetales sobre el consumo y la digestibilidad en ovinos de pelo

F. Valera-Lara^{1*}, M. Martínez Sandoval¹, D. N. Arcos Alvarez¹, A. T. Piñeiro Vazquez¹, J. R. Sanginés García¹, E. Aguilar Urquiza¹, A. J. Chay-Canul²

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

²División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carr. Villahermosa-Teapa, km 25, CP 86280. Villahermosa, Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: fabianvalera11@gmail.com

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de aceites vegetales (oliva, maíz y canola) a un nivel de inclusión del 5% de la materia seca (MS), sobre el consumo voluntario y la digestibilidad aparente en ovinos machos de pelo. Se empleó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y seis replicas por tratamiento. Los corderos fueron distribuidos en jaulas individuales y alimentados con una dieta del 16% de proteína y una proporción de concentrado y forraje del 80:20. Los resultados se sometieron a un análisis de varianza utilizando el procedimiento PROC ANOVA de SAS. El consumo y la digestibilidad no fueron afectados por la inclusión de aceites vegetales ($P>0.05$). Se concluye que la inclusión del 5% de aceites vegetales ricos en ácidos grasos polinsaturados no afecta el consumo y la digestibilidad de la dieta.

Palabras clave: Aceites vegetales, consumo voluntario, digestibilidad aparente, ovinos de pelo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Eficiencia energética y económica en tres sistemas de engorde de ganado bovino en Villa Corzo, Chiapas

O. O. Solís Vázquez ^{1*}; W. O. Cruz Macías ²; D. Ruiz Ramos¹; E. E. Santizo Toledo¹; M. A. Hernández Ramos¹

¹Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

²Maestría en Ciencias Agroforestales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

*Autor para la correspondencia: oel.solisv@e.unicach.mx

Actualmente, los sistemas ganaderos representan un alto consumo de energía en comparación con el contenido de los productos finales, dando como resultado sistemas deficientes energéticamente, aunque factibles económicamente. La cuantificación de la eficiencia energética y económica debería ser considerada una herramienta fundamental para el diseño y toma de decisiones de mejores estrategias de manejo agropecuario. Por lo tanto, el presente estudio, analiza la eficiencia energética y económica en tres ranchos ganaderos de engorde de bovinos representativos, ubicados en la cabecera municipal de Villa Corzo, Chiapas. Para el análisis de eficiencia energética, se consideraron las entradas y salidas de energía, caracterizadas mediante flujos de materia física e insumos utilizados para la producción, se estimaron los estadísticos relacionados recomendados por Funes *et al.* (2009) y se analizaron utilizando el método de Meul *et al.* (2007). Para el análisis económico se realizó una relación beneficio/costo, la cual se obtuvo del cociente de los ingresos y egresos. Los sistemas ganaderos estudiados, resultaron energéticamente deficientes, con valores de 0.04 a 0.10 MJ; es decir, las entradas energéticas superan entre nueve a veinticuatro veces las salidas de energía. Estos sistemas desarrollan un potencial energético y de producción de proteína de origen animal que permite la alimentación de entre 1.91 a 2.70 y entre 11 a 36 personas por hectárea, respectivamente. Económicamente los sistemas evaluados presentaron una eficiencia de 1.72 a 2.10 pesos mexicanos por cada peso invertido. Esto indica que la práctica ganadera resulta factible desde el punto de vista económico para los productores ganaderos, pero deficiente energéticamente sobre todo por la utilización de insumos externos para la alimentación de los becerros.

Palabras clave: sistema ganadero, análisis energético, metodología de aproximación.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Prevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina y su relación con la presencia del virus en secreciones nasal y vaginal en vacas lecheras en condiciones subtropicales

G. A. Socci Escatell¹, J. V. Rosete Fernández^{1*}, A. Fragoso Islas¹, A. Ríos Utrera¹

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

*Autor de correspondencia: rosete.jorge@inifap.gob.mx

Se determinó la prevalencia de anticuerpos séricos contra el virus de la diarrea viral bovina (VDVB) y su relación con la presencia del virus en sangre y secreciones nasal y vaginal en vacas lecheras del subtrópico húmedo de Puebla. Las vacas se muestrearon dos veces con un intervalo de 30 días entre muestreos, para la obtención de sangre, suero sanguíneo, y secreción nasal y vaginal. Las muestras de suero se analizaron mediante ELISA y las de sangre y secreciones nasal y vaginal mediante RT-PCR. Las prevalencias de anticuerpos en suero y la presencia del VDVB en sangre y secreciones se consideraron como variables binarias; por lo tanto, cada muestra positiva se registró como 1 y cada negativa como 0. El modelo estadístico incluyó el efecto del genotipo de la vaca (puro, cruzado). Los análisis se hicieron por característica con GENMOD de SAS, y se utilizó la función liga logit para la distribución binomial. El grado de asociación entre anticuerpos y el VDVB se determinó con el coeficiente phi, también llamado coeficiente de correlación de Mathews, para tablas de contingencia 2x2. Los coeficientes de correlación y su significancia estadística, se calcularon con CORR de SAS. La prevalencia del VDVB en sangre no fue estimable, debido a que todas las vacas resultaron negativas a la prueba de RT-PCR. No hubo diferencias ($P>0.05$) en la prevalencia de anticuerpos, ni en la del VDVB en secreciones nasal y vaginal, siendo de 7.6 y 8.8% para anticuerpos, 6.3 y 6.1% para virus nasales, y 4.8 y 6.9% para virus vaginales, para vacas cruzadas y puras, respectivamente. No hubo relación ($P>0.05$) entre la presencia de anticuerpos en suero y la de VDVB en secreciones nasal y vaginal.

Palabras clave: vacas, DVB, anticuerpos, virus, secreciones nasales y vaginales



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Pecuaria

Evaluación de granos secos destilados para la alimentación de bovinos en el sureste de México

Z. L. Guerrero-Castro¹, J. V. Cárdenas-Medina^{1*}, J. R. Canul-Solís¹, R. J. Estrada-León²,
D. Mena-Arceo¹, A. A. Luna-Mendicuti¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín, CP 97700, Yucatán México.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche, CP 24900, Campeche México.

*Autor para correspondencia: valcarme@hotmail.com

Los granos secos destilados (DDG) son subproductos de la industria cervecera y del etanol que se utilizan para la alimentación de bovinos en Yucatán, México. El objetivo del estudio fue evaluar el potencial de los DDG para la alimentación de hembras bovinas en crecimiento. 20 hembras bovinas cruzadas (*Bos taurus* × *B. indicus*) de 238 ± 18 kg de peso vivo fueron asignadas a cuatro tratamientos, consistentes en dietas conteniendo DDG a razón de 0, 25, 50 y 75 % del total de proteína cruda. La ganancia de peso, el consumo de alimento y la EEIP fue de 885 ± 140 g, 122 ± 10 g MS/kg^{0.75} y 27 ± 5 g/Mcal de CEM respectivamente, no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre tratamientos. La inclusión de DDG en la dieta de hembras bovinas en crecimiento representa una oportunidad para sustituir granos básicos con subproductos que incrementen la rentabilidad de la ganadería en Yucatán.

Palabras clave: bovinos, DDG, ganancia de peso, digestibilidad, eficiencia alimenticia.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Anticuerpos a rinotraqueitis infecciosa bovina y virus en secreciones nasal y vaginal en vacas lecheras

J. V. Rosete Fernández^{1*}, A. Ríos Utrera¹, G. A. Socci Escatell¹, A. Fragoso Islas¹

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

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

Se determinó la prevalencia de anticuerpos séricos contra el virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina (VRIB) y su relación con la presencia del virus en sangre y secreciones nasal y vaginal en vacas lecheras del subtrópico húmedo de Puebla. Las vacas se muestrearon dos veces con un intervalo de 30 días entre muestreos, para la obtención de sangre, suero sanguíneo, y secreción nasal y vaginal. Los anticuerpos se determinaron mediante ELISA, mientras que la presencia del VRIB en sangre y secreciones nasal y vaginal se determinó mediante PCR. Las prevalencias de anticuerpos en suero y del VRIB en sangre y secreciones se consideraron como variables binarias; por lo tanto, cada muestra positiva se registró como 1 y cada negativa como 0. El modelo estadístico incluyó el efecto del genotipo de la vaca (cruzado, puro). Los análisis se hicieron por característica con GENMOD de SAS, utilizando la función liga logit para la distribución binomial. El grado de asociación entre anticuerpos y virus en sangre y secreciones, se determinó con el coeficiente phi, también llamado coeficiente de correlación de Mathews, para tablas de contingencia 2x2. Los coeficientes de correlación y su significancia estadística, se calcularon con CORR de SAS. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre vacas cruzadas y puras en la prevalencia del VRIB, siendo de 3.0 y 8.8% para sangre, 18.2 y 11.8% para suero, 12.7 y 12.1% para secreción nasal y 15.5 y 3.2% para secreción vaginal, respectivamente. No hubo relación ($P>0.05$) entre la presencia de anticuerpos en suero y la presencia del VRIB en sangre y secreciones nasal y vaginal.

Palabras clave: vacas, RIB, anticuerpos, virus, secreciones nasal y vaginal



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Pecuaria

Anticuerpos séricos contra *Neospora caninum* en vacas de tres estados de la república mexicana

J. P. Zárate Martínez^{1*}, J. V Rosete Fernández¹, A. Ríos Utrera¹, G. A. Socci Escatell¹, A. Fragoso Islas¹, S. Olazarán Jenkins¹

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

*Autor de correspondencia: zarate.juan@inifap.gob.mx

El objetivo fue determinar la frecuencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* (PAS) en vacas de tres estados de la República Mexicana, así como evaluar su asociación con el estatus reproductivo (ER) de la vaca (gestante, no gestante). Se colectaron muestras de sangre de 422 vacas. Los anticuerpos se detectaron con una prueba comercial de ELISA. Los estados de Tabasco, Puebla y Veracruz tuvieron similar PAS ($p>0.05$). La PAS promedio de los tres estados fue 24.0%. La PAS varió de 7.8 a 43.3% entre municipios. En Puebla, la PAS en los bovinos del municipio de San José Acateno fue más de dos veces mayor que en los bovinos de los municipios de Hueytamalco y Nauzontla ($p<0.05$). En Tabasco, los municipios de Cunduacán, Huimanguillo y Ranchería El Puente mostraron similar ($p>0.05$) PAS. En Veracruz, las vacas de los municipios de Cotaxtla y Medellín de Bravo presentaron mayor ($p<0.05$) PAS que las del municipio de San Rafael. El ER de las hembras seropositivas fue similar ($p>0.05$) al de las seronegativas. Todos los hatos tuvieron anticuerpos contra *N. caninum*, sugiriendo que este parásito está ampliamente distribuido en los tres estados. Además, existió gran variación entre hatos y entre municipios; finalmente, la presencia de anticuerpos contra *N. caninum* no estuvo asociada al ER de la vaca.

Palabras clave: Anticuerpos séricos, estatus reproductivo, frecuencia, Neosporosis, vacas



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Sondeo de la calidad nutritiva de la leche de vacas de doble propósito ubicadas en Pijijiapan, Chiapas, México

O. A. García-Martínez¹, A.L. Muñoz-Benítez², J.A. Salinas-Martínez², O.E. Del Razo-Rodríguez², J.J. Sánchez Váldez², R. Vieyra-Alberto^{2*}

¹Estudiante de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia

²Instituto 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: rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx

Las vacas de doble propósito en el trópico húmedo de México producen una leche con altas propiedades nutritivas debido principalmente al tipo racial y a la alimentación que reciben. El conocimiento de la composición química de la leche determina su valor comercial y se ve reflejado en la rentabilidad de la unidad de producción (UP). El objetivo de esta investigación fue determinar la calidad nutricional de la leche de vacas de doble propósito ubicadas en el municipio de Pijijiapan, Chiapas, México, durante la época seca (periodo comprendido del noviembre de 2019 a marzo de 2020). Se seleccionaron siete UP con características similares en el manejo y representativas de la zona de estudio. Las UP tenían 239±107 animales con 73±32 en ordeña. Los tipos raciales predominantes son los encastados con el tronco *Bos indicus*. El promedio de leche en esta época es de 6 ± 1.4 L. La alimentación de los animales está basada en pastoreo y complementadas con ensilado de maíz y concentrado. En cada UP se recolectó una muestra de 50 mL de leche justo después del término de la ordeña, previa agitación del tambo recolector, cada 15 días hasta completar 12 muestras. Se utilizó un analizador de leche ultrasónico (LAC-SSPA50; BOECO, Germany) para conocer la composición química. La estadística descriptiva mostró un promedio de 3.69±0.77 % de grasa, 2.92±0.34 % de proteína, 4.39±0.51 % de lactosa y 8.00±0.92 % de sólidos no grasos. Se concluye que el contenido promedio de componentes mayoritarios de la leche de vacas de doble propósito en clima tropical húmedo de México, durante la época seca, es superior a la leche comercializada en otras regiones del país, por tanto, su precio debería ser más alto.

Palabras clave: grasa butírica, *Bos indicus*, trópico húmedo, analizador de leche ultrasónico.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Comportamiento del consumo de plantas tóxicas para bovinos en sistemas silvopastoriles en Estelí

N.A. González-Valdivia*, Ávila-Dzul, J.C., García-Acedo, C., García-Lanz, J.L.

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, calle 22 entre 22 y 28, Chiná, San Francisco de Campeche, Campeche, México. CP. 24520.

Autor para correspondencia: noel.gv@china.tecnm.mx

La intoxicación por el consumo de plantas tóxicas daña la economía del productor, y debe conocerse para su manejo. Con ese objetivo se estudiaron en dos sistemas silvopastoriles tradicionales, uno en bosque seco caducifolio y otro en bosque mixto de pinos – encinos, en Las Mesitas (LM) y la Reserva Natural El Cerro Tomabú (CT), respectivamente, en Estelí, Nicaragua. Se observó durante un año, el comportamiento de consumo de plantas tóxicas por bovinos y se entrevistaron productores para determinar su conocimiento estas. Se identificaron 61 especies, de las cuales 42 se registraron en LM, donde el consumo máximo diario fue hasta 33 veces por animal (abril), mientras que en CT, donde se identificaron 25 especies, el máximo fue de 35 veces (noviembre). Los meses en que menor consumo se registró fueron febrero para LM y julio para CT. En LM el 60% de los productores no sabe nada sobre el tema, el 10% conoce más de una especie tóxica y el 30% conoce sólo una. En CT existe un 20% de los productores que no sabe, el 50% conoce más de una especie tóxica y un 30% que sólo conoce una. La situación merece atención por las autoridades.

Palabras clave: Arvenses, intoxicaciones por plantas, ganadería tropical, sistemas silvopastoriles tradicionales, Estelí, Nicaragua.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Infraestructura agropecuaria de las unidades de producción familiar de Bustamante, Tamaulipas

A. García¹, R. Avilés^{2*}, J. S. G. J. Alcalá², O. G. Barrón² and M. Felipe²

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calz. Antonio Narro 1923, Saltillo, Coah. México.

²Campo Experimental Las Huastecas, CIRNE-INIFAP, carr. Tampico-Mante Km 55, 89610 Altamira, Tamps, México

*Autor para correspondencia: aviles.ricardo@inifap.gob.mx

Se aplicó un cuestionario a 46 unidades de producción familiar (UPF) del municipio de Bustamante, Tamaulipas, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la infraestructura con que cuentan las UPF. Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva con el programa Microsoft Excel. La infraestructura con la que cuentan las UPF fueron corrales (89.1%), odeñadora (2.2%) y tractor (6.5%). La infraestructura agropecuaria con la que cuentan las UPF es deficiente, por lo que es necesario estrategias de desarrollo territorial que ayuden a mejorar la situación económica y social, mediante los subsidios gubernamentales, planeación de proyectos y la transferencia tecnológica.

Palabras clave: Maquinaria agropecuaria, Caprinos, Instalaciones pecuarias.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Evaluación *in vitro* de granos secos de destilería para la alimentación de bovinos en Yucatán, México

Z. L. Guerrero-Castro^{1*}

¹Instituto Tecnológico de Tizimín (ITT), Final Aeropuerto Cupul S/N C.P. 97700 Tizimín, Yucatán.

*Autor para correspondencia: zaid_leo_21@hotmail.com

La nutrición animal es evidente y representa uno de los aspectos más importantes que determina la rentabilidad de las explotaciones ganaderas. La ganadería bovina de carne en Yucatán, México, es una de las principales actividades del sector pecuario y representa una fuente importante de proteína animal para la alimentación de la población. Cabe mencionar que resulta de una compleja interacción entre factores nutricionales y genéticos (Cárdenas *et al.*, 2015). Con el objetivo de evaluar el potencial nutricional de los granos secos de destilería (DDGS) para la alimentación de bovinos en crecimiento, se requirió elaborar 4 dietas a base de *B. brizantha*, maíz molido, salvado de trigo, pasta de soya, con las inclusiones de DDGS al 0, 25%, 50% y 75%; adaptándose vaquillas (Bos Indicus x Bos Taurus) con cánula ruminal de 10 cm de diámetro. La idoneidad de la proteína cruda por el método de Kjeldahl, El volumen de gas almacenado en apoyo con el modelo matemático de Jessop y Herrero (1996) con el software Grafit v3, los análisis químicos de las dietas y los sustratos se efectuarán por triplicado y el volumen de cenizas por la combustión a 550°C por cinco horas en una mufla siguiendo la metodología #942.5 de AOAC (1990). En consecuencia, permite obtener una ganancia de peso en los animales sin ninguna alteración en su consumo ni comportamiento, al igual que ayuda en la reducción de costos en la producción ya que es un complemento bajo en costo. En conclusión, el DDG mantiene la ganancia de peso en hembras bovinas en crecimiento cuando se utiliza del 25 al 75 % del total de PC de la dieta. Mientras que el costo de la dieta disminuye del 8 al 15 % al utilizarlo como fuente de proteína.

Palabras clave: Nutrición animal, DDGs, bovino, in vitro.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Efecto de la kisseptina-10 en la ovulación y gestación en vacas tratadas con sincronización estral

A. Fragoso Islas¹, J. V. Rosete Fernández^{1*}, A. Ríos Utrera¹, R. Santos Echeverría¹

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

*Autor de correspondencia: rosete.jorge@inifap.gob.mx

Se evaluó la kisseptina-10 (Kiss-10) comparada con la eCG y la GnRH, en un protocolo de sincronización estral con progesterona, benzoato de estradiol y cloprostenol para inducir la ovulación en vacas europeo x Cebú destetadas a los 180 d y con condición corporal de 3.4 unidades (1=delgada; 5=obesa). Después del destete, las vacas recibieron un protocolo de inducción de la ovulación aplicando tres tratamientos, todos con 1.9 g de progesterona en el dispositivo intravaginal CIDR, que se insertó por 7 días, complementado con 2 mg de benzoato de estradiol al inicio del tratamiento, 0.150 mg de D-cloprostenol al retiro del CIDR (día 7) y 1 mg de benzoato de estradiol en el día 8. Los tratamientos fueron: 1) eCG: 400 UI vía im al retiro del CIDR (día 7); 2) GnRH: 100 µg vía im al momento de la IATF; y 3) Kiss-10: 500 µg vía im al momento de la IATF. Las tasas de ovulación y gestación post-IATF (a los 4 y 35 d, respectivamente), determinadas por ultrasonografía útero-ovárica, se trataron como variables binarias, así que 1 fue ovulación o gestación y 0 lo contrario. El modelo estadístico incluyó los efectos de tratamiento y estatus (anestro, ciclando), condición corporal (como covariable) y peso corporal (como covariable) de la vaca. El análisis se realizó con GENMOD del SAS, con una función liga logit para la distribución binomial. Las tasas de ovulación y gestación para eCG fueron 93.8 y 54.6%, para GnRH 96.5 y 73.8%, y para Kiss-10 89.2 y 43.6%, respectivamente, sin haber diferencias entre tratamientos ($P>0.05$). La Kiss-10 mostró efectividad en la inducción ovulatoria con el protocolo CIDR, complementado con estrógenos y prostaglandinas.

Palabras clave: kisseptina-10, sincronización estral, ovulación, gestación, vacas



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Pecuaria

Oportunidades de innovación para seguridad alimentaria. Uso de prototipos experimentales en la producción microganadera entomofágica de precisión

I. Lagunes Gómez^{1*}, V. López Domínguez², J. Muñoz Delgado^{1,3}, I. Viveros Torres¹

¹Profesor de Tiempo Completo, Instituto Tecnológico Superior de Alvarado

³Estudiante de Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico Superior de Alvarado

³Estudiante de Maestría en Ingeniería Mecatrónica, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Valles

*Autor para correspondencia: ilagunes@msev.gob.mx

Para contribuir al combate de la inseguridad alimentaria, que afecta a cerca de 2,000 millones de personas en el mundo, y del hambre, que afecta a 820 millones (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2019); basados en el reconocimiento de la contribución de los insectos a la seguridad alimentaria (FAO, 2013), y de las Tecnologías para mejorar su producción mediante mecanización y automatización, como ámbitos clave (FAO, 2013); decidimos identificar oportunidades en el uso potencial de prototipos experimentales en la microganadera entomofágica de precisión, urbana y periurbana. Como estrategia para la detección de oportunidades de innovación y la búsqueda estructurada de soluciones específicas, se empleó la Teoría de la Solución de Problemas Inventivos (TRIZ). Contrastamos el estado de la técnica contra las Leyes de Evolución de los Sistemas Técnicos (Aguilar-Zambrano et al., 2012). Como resultado, se identificaron 5 sistemas técnicos referentes (STR) y se encontraron oportunidades de innovación en: la reingeniería de distribución de espacios para optimizar el manejo, y en la integración de funciones actualmente dispersas en los distintos STR. Además, se definieron 8 funciones básicas: monitoreo y control de temperatura, control de luminosidad, separación por tamaños, ventilación, extracción de desechos, alimentación, hidratación, y monitoreo y control de humedad. Los hallazgos constituyen requerimientos para el diseño de un prototipo experimental de granja que busca mejorar las prácticas de producción aplicando sistemas electrónicos y automatizados de control en las variables que inciden en su eficiencia. El principal beneficio potencial de este prototipo es su contribución al desarrollo de una fuente sostenible de proteínas de origen animal y de nutrientes de alta calidad, con una tasa eficiente de conversión alimento-carne, con bajas emisiones de gases efecto invernadero, y con menor dependencia de agua y tierra, respecto a la ganadería convencional: la entomofagia.

Palabras clave: Ganadería de precisión, Microganadera entomofágica, Sistemas alimentarios sostenibles



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Estacionalidad de la reproducción en el ganado Charolais

J.C. Martínez González^{1*}, S. P. Castillo Rodríguez¹, F.A. Lucero Magaña¹, G.M. Parra Bracamonte²

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario Adolfo López Mateos, Ciudad Victoria, Tam., México. C.P. 87149.

²Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica.

*Autor para correspondencia: jmartinez@docentes.uat.edu.mx

El objetivo fue estudiar la asociación entre los partos de vacas Charolais y su relación con la precipitación pluvial. Se emplearon los registros reproductivos de una unidad de producción localizada en la zona centro de Tamaulipas. La unidad de producción estaba especializada en la venta de pie de cría, la alimentación se basaba en el pastoreo de praderas de Buffel (*Pennisetum ciliare*) y la suplementación de forraje de Taiwan (*Pennisetum purpureum* Schum) durante la época de estiaje. La reproducción se realizó mediante inseminación artificial durante todo el año. Se analizaron 657 partos asociados a mes de parto mediante el estadístico Chi-cuadrada. No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) debidas a mes de parto, el mayor porcentaje de partos se presentó en el mes de mayo con 10.97 %, mientras que en octubre solo se observaron 35 partos equivalente al 5.41 %. La mayor incidencia de partos durante los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto corresponden a los meses con mayor precipitación del año anterior (agosto y septiembre). La precipitación pluvial tiene una distribución estacional ($P < 0.05$) pudiendo dividir el año en tres estaciones (nortes, secas y lluvias). Se concluye que bajo las condiciones del presente estudio las vacas Charolais no presentan estacionalidad en la reproducción en el centro de Tamaulipas.

Palabras clave: Bovinos, lluvia, reproducción.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Influencia de la época de lluvia sobre el potencial antioxidante en la leche de vaca

J. Guzmán Ceferino^{1*}, T. Durán Mendoza², N. González-Cortés², A. Carrera Lanestosa¹,
E. J. Maldonado Enriquez²

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Car. Villahermosa-Teapa km 25 R/a La Huasteca 2da sección, Centro, Tabasco, CP. 86289. Tabasco, México.

²División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Car. Tenosique-Cascadas de Reforma km 1, Col. Solidaridad Tenosique, Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: juan.guzman@ujat.mx

El estrés oxidativo es el resultado de una generación excesiva de oxígeno reactivo, y consiste en un desequilibrio oxidativo a especies reductoras; la acción de especies reactivas ocasiona alteraciones y modulaciones en funciones y estabilidad de biomoléculas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la temporada de lluvia sobre el potencial antioxidante en la leche de vaca. Se realizó un muestreo a 9 ranchos ubicados en los municipios de Emiliano Zapata y Tenosique; ambos pertenecientes a la región de los Ríos, del estado de Tabasco. Dicho muestreo comprendió la temporada de lluvia. Se realizó una saponificación alcalina de las muestras, posteriormente se agitaron 1 min y se centrifugó a 3000 rpm. Para la determinación de colesterol (C) y α -tocoferol (α -T) se aplicó la técnica de HPLC, por lo que se preparó una curva de calibración 0 a 1000 μ g usando como estándar de colesterol y de α -tocoferol, respectivamente. El potencial antioxidante se estimó como la relación $C/(\alpha-T)$. Se aplicó un diseño completamente al azar ($p \leq 0.05$) con arreglo factorial y las diferencias estadísticas entre medias se realizaron mediante la técnica de Bonferroni ($p \leq 0.05$). Se observó que el contenido de colesterol (60 a 340 mg/100 g de leche) como el de α -tocoferol (180 a 385 μ g/100 g de leche) variaron dentro del mismo rancho y con respecto a la temporada de lluvia, igual al comparados con los demás ranchos, con una tendencia de ambas moléculas a mayor concentración en el mes de julio, por lo que los niveles de grado de potencial antioxidante en la leche producida también fueron mayores en el mismo periodo. Estas diferencias se pueden atribuir a la raza, estado fisiológico, al estrés, condiciones de alimentación, edad, etc. Es necesario comparar el contenido de C y de α -T de épocas de sequía.

Palabras clave: pastoreo, ganado, leche.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Cuantificación de nitrógeno en suelos de sistemas de producción de leche contrastantes

D. Pozo-Leyva^{1*}, F. López-González², C. M. Arriaga-Jordán², F. Casanova-Lugo¹, V. F. Díaz-Echeverría¹

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

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

*Autor para correspondencia: dixon_pozo@yahoo.com

En el altiplano central mexicano, la utilización de praderas es la base de la alimentación de los sistemas de producción de leche en pequeña escala. La producción del pasto depende del nitrógeno para su crecimiento, además de una eficiente descomposición de los residuos orgánicos, dependiendo a su vez de la relación C:N. El objetivo fue conocer la concentración de nitrógeno de los suelos a diferentes profundidades, bajo sistemas de gestión de alimentos pastoreo o corte de praderas en el altiplano central mexicano. El contenido de nitrógeno total se determinó por el método de Kjeldahl. Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) para nitrógeno total, carbono orgánico, relación C:N, materia orgánica y pH. Se concluye que los sistemas ganaderos con una estrategia de alimentación bajo corte y acarreo de praderas muestran mejor calidad del suelo.

Palabras clave: Producción de alimentos, nitrógeno, suelo, lechería familiar.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Seroprevalencia de artritis encefalitis caprina en un hato lechero del estado de Querétaro, México

B. Arellano Reynoso¹, M. G. Álvarez Ojeda^{2*}, E. Díaz Aparicio³

¹UNAM-FMVZ. Avenida Año de Juárez # 1900 Colonia Quirino Mendoza, Pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, Alcaldía de Xochimilco. C.P. 16600; ²INIFAP Campo Experimental Río Bravo; carretera Matamoros-Reynosa, km 61; CP. 88900; Río Bravo, Tam., ³INIFAP-CENID-Salud Animal e Inocuidad, carretera México-Toluca., km15.5 colonia Palo Alto, Delegación Cuajimalpa de Morelos, CDMX C.P. 05110. *Autor para correspondencia: alvarez.genoveva@inifap.gob.mx

El objetivo de este trabajo fue determinar la seroprevalencia de AEC en un hato lechero del estado de Querétaro, México, por medio de la técnica de ELISA. Se realizó un estudio descriptivo del tipo transversal, se eligieron 460 muestras de un hato lechero del estado de Querétaro. Se tomaron los sueros por punción venosa, de cabras lecheras de raza Alpina, Toggenburg, y Sannen, con edades promedio de 2 años. Se separó el suero y se realizó la técnica de ELISAI. La frecuencia obtenida de caprinos positivos al virus AEC en el hato caprino del estado de Querétaro fue de un 13.04 % (60/460), esto no discrimina entre las razas de ganado muestreadas, sin embargo, solo se muestreo un 10 % del hato para conocer la seroprevalencia. En el presente estudio demostró que la infección de AEC está presente en el hato de ganado lechero en el estado de Querétaro, México.

Palabras clave: Seroprevalencia, Artritis encefalitis caprina, ELISA indirecta.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Valoración del bienestar animal en ganado bovino de doble propósito en Loma Bonita, Oaxaca

J. Pacheco S., M. T. Kido C.*, C. J. Martínez C., R. J. Cotera⁴

Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita
Autor para correspondencia: terekido@hotmail.com

En las comunidades rurales de Loma Bonita, la crianza bovina de doble propósito es característico por ser de los principales sistemas de explotación animal; es preocupación de los ganaderos mejorar sus métodos de producción. No obstante, se siguen utilizando métodos tradicionales, ofreciendo al animal una condición ambiental desfavorable acompañado de un mal manejo. Conocer con exactitud la proporción resulta necesario ya que a partir de ello se podrán implementar medidas en pro del bienestar lo cual es útil para los animales y también para las unidades de producción pecuaria. Es por ello, que el objetivo planteado en esta investigación fue evaluar el bienestar animal de bovinos productores de doble propósito, específicamente en las libertades de hambre y sed a través de 10 medidas agrupadas en 5 criterios y 2 principios. Los resultados muestran una puntuación general para el criterio 1 (ausencia prolongada de hambre) de 67 puntos, mientras que la libertad de sed fue evaluada con un total de 65 puntos. Individualmente se encontraron; 8% No clasificada, 45% en condición regular, 35% buena y 12% excelente. Con ello se concluye la necesidad de implementar medidas que mejoren las condiciones para estas libertades ya que diversos autores han probado su relación directa con la productividad. Los casos de éxito nos indican sugerencias puntuales al respecto.

Palabras clave: Bienestar, bovino, libertades, hambre, sed.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Dosis y frecuencia de aplicación de *Metarhizium anisopliae* Biopch® para el control biológico de garrapatas en bovinos de Campeche, México

A. Ojeda-Castro¹, R.A. Chiquini-Medina¹, B.B. Dzib-Castillo¹, J. Lara-Reyna^{2*}

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná. Campeche, Campeche, México. C.P.24520

²Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Sihochac, Champotón, México. C.P.24050.

*Autor para correspondencia: jlara@colpos.mx

Se evaluó en campo para su validación una cepa nativa de *M. anisopliae* específica para la garrapata del ganado bovino, que ha sido registrada con el nombre comercial BIOPCH® (No. Reg. 15669859). Se evaluaron tres concentraciones (10^7 - 10^9 conidios/ml) y tres frecuencias de aplicación (7, 14 y 21 días) en dos unidades de producción de bovinos en el periodo de agosto a diciembre de 2019. El mayor porcentaje de mortalidad se presentó en las concentraciones de 10^8 y 10^9 con/ml, causando 13.26%, 4.86% a los tres días y 65.75%, 66.02% a los siete días posteriores al tratamiento, respectivamente. Se evaluó frecuencia de aplicación a dos concentraciones, se obtuvo la mejor respuesta con 10^9 con/ml en *Bos Taurus* con 90% de mortalidad de garrapatas y para 10^8 con/ml, en *Bos indicus* de 96%, el tratamiento de cada siete días resultó el más efectivo en ambas unidades de producción. Por lo que se concluye que, a una concentración de 10^8 con/ml, y una frecuencia de baño semanal durante un mes, es suficiente para lograr un control efectivo de *R. microplus* en las condiciones y especies evaluadas.

Palabras clave: *Rhipicephalus microplus*, hongos entomopatógenos, control biológico.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Uso de fuentes de proteína vegetal para la alimentación en la industria acuícola: estado actual y perspectivas

S.M. Fernández-Urbina, J.P. Alcántar-Vázquez, J.M. Juárez-Barrientos*

Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita/DES Ciencias Agropecuarias, Av.
Ferrocarril S/N, Cd. Universitaria, C.P. 68400 Loma Bonita, Oaxaca, México

*Autor para correspondencia: juarez_jose13@hotmail.com

El crecimiento acelerado de la acuicultura en las últimas décadas ha incrementado la demanda de alimentos acuícolas balanceados. Estos alimentos contienen como ingrediente principal harina de pescado obtenida a partir de peces que provienen de las pesquerías, lo cual no es sostenible. En respuesta a esta problemática, se han realizado estudios para encontrar materias primas de origen vegetal como fuente de proteínas alternativas a la harina de pescado para elaborar alimentos acuícolas. En el presente estudio se realizó una revisión sistemática de literatura para sintetizar, analizar y discutir la información disponible sobre fuentes de proteína vegetal utilizadas como una opción para la elaboración de alimentos acuícolas. Se encontró que en las dietas basadas en harina vegetal se emplearon principalmente cebada, canola, maíz, arroz, semillas de algodón, guisantes, soja y trigo y que las especies más empleadas para probar las dietas alternativas fueron *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo salar*, *Litopenaeus vannamei* y *Oreochromis niloticus*. Las ventajas de las harinas vegetales generalmente están asociadas con buenos niveles de proteína, mientras que la principal desventaja es el factor antinutricional y el proceso para su eliminación. Para el uso de fuentes proteicas vegetales es necesario analizar individualmente los requerimientos nutricionales de la especie para determinar la fuente más adecuada.

Palabras clave: Acuicultura, alimentos acuícolas, proteína, harina de pescado, nutrición.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Digestibilidad y producción de metano *in vitro* de esquilmos del cultivo de jamaica (*hibiscus sabdariffa* L.)

R. Lazalde-Cruz¹, L.A. Miranda-Romero^{1*}, D.N. Tirado-González², G. Tirado-Estrada²

¹Universidad Autónoma Chapingo. CP 56230. Chapingo, Estado de México, México.

²Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes (ITEL), Tecnológico Nacional de México (ITN), México.

Autor para correspondencia: microbiologia.pecuaria08@gmail.com

Por su contenido nutrimental, el esquilmo del cultivo de la jamaica es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pero se desconoce su potencial fermentativo y de producción de metano. El objetivo de la investigación fue evaluar la digestibilidad (DIVMS), volumen total de gases de fermentación (VTGF), producción de (CH₄), con lo que se estimaron el indicador del potencial de calentamiento global (IPCG) e índice de impacto ambiental (IIA), mediante la técnica de producción de gas *in vitro*, de la semilla, hoja, tallo y receptáculo del esquilmo de las variedades de jamaica Criolla súper precoz Colima (CSPC), Jamaica Flor Morada (JFM), Tempranillo Roja Colima (TRC), Tempranillo Tipo Flor Colima (TTFC), Universidad Autónoma de Nayarit G1 (UANG1), en un diseño completamente al azar con arreglo de tratamientos factorial 4*5 (componentes*variedad). Se encontró interacción (P<0.05) variedad*componente para todas las variables. La DIVMS del tallo y hoja en todas las variedades fue mayor (P<0.05) en comparación a la semilla y receptáculo, con excepción de las variedades TRC, TTFC y UANG1, cuya semilla tuvo una DIVMS igual (P>0.05) a la de la hoja de las cinco variedades. El VTGF fue mayor (P<0.05) para la hoja y tallo de las variedades CSPC, FM, y solo para tallo de TRC UANG1 respecto a las demás componentes y variedades. Se observó una relación lineal baja entre IPCG y CH₄ (IPCG=39.3+45.1*CH₄; R²=0.5333), en parte explicado por la diferencia en su composición química. El IIA y CH₄ estuvieron en una relación lineal alta (IIA=1.1+0.21*CH₄; R²=0.9948). Se concluyó que la calidad fermentativa-digestiva de los componentes del esquilmo de la jamaica es mejor al de otras pajas, pero difiere con la variedad y que la semilla de la jamaica, a pesar de tener alto IIA, es conveniente investigarla como ingrediente en dietas para rumiantes.

Palabras clave: esquilmo, digestibilidad, rumiantes



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Sistemas de producción bovina con visión empresarial basados en razas Romosinuano y Hartón del Valle en el trópico colombiano

R.I. Parra-Cortés^{1*}, M.A. Magaña-Magaña¹, A.T Piñeiro-Vazquez¹,
E. Aguilar-Urquiza¹, J.G. Velasquez-Penagos², G. Téllez-Iregui³

¹Tecnológico Nacional de México/I.T. Conkal, División de Estudios de Yucatán, México.

²Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA, C.I. La Libertad, Puerto López, Meta.

³Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

*Autor para correspondencia: ri_parrac@outlook.com

En Colombia, la información disponible sobre las características técnicas, importancia económica y perspectivas de los sistemas de producción bovina basados en razas criollas esta desactualizada, condición que limita la difusión y conservación de estos recursos zoogenéticos. El objetivo del trabajo fue caracterizar los sistemas de producción bovina basados en razas Romosinuano y Hartón del Valle en condiciones del trópico colombiano. Se aplicó una cedula de entrevista semiestructurada a una muestra aleatoria de productores con hatos criollos localizados en Antioquia, Bolívar, Boyacá, Córdoba, Cesar, Cundinamarca, Meta, Santander, Sucre y Valle del Cauca. En la muestra se determinaron las principales características demográficas de los productores, así como las características técnico-económicas y el nivel tecnológico de los sistemas de producción bovina. En promedio los productores presentaron una edad de 58 años, escolaridad de nivel superior ≥ 16 años y una experiencia en la actividad ganadera de 20 años. Asimismo, se determinó para la raza Romosinuano promedios de peso al nacimiento $28.0 \text{ kg} \pm 1.3$, peso al destete $185.04 \text{ kg} \pm 45.5$, tasa de fertilidad $80\% \pm 16.0$ e intervalo entre partos de $408 \text{ días} \pm 43.0$. En el caso de la raza Hartón del Valle estos parámetros fueron $28.1 \text{ kg} \pm 0.32$, $199.5 \text{ kg} \pm 8.3$, $82\% \pm 9.0$ y $354 \text{ días} \pm 13.0$, respectivamente. Los sistemas de producción evidenciaron un nivel tecnológico de tipo medio-alto y un índice de rentabilidad $\geq 12\%$. Los sistemas de producción bovina constituidos por ejemplares de razas criollas en zonas tropicales de Colombia poseen una destacada visión empresarial, condición que se vinculó a las características socioeconómicas y la capacidad de gestión de los productores, así como a la disponibilidad de recursos. Los resultados económicos fueron sobresalientes propios de hatos conformados por animales bien adaptados y con menor costo de producción.

Palabras clave: ganado criollo, sistemas de producción, sostenibilidad



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Variación temporal de la calidad del polen de abeja y su influencia en el desarrollo de la colonia

D. Dzul Uuh¹, J. Serrano Marino¹, I. Muñoz Gabaldón¹, M.D. Garrido Fernández^{2*}

¹Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia

²Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

Autor para correspondencia: mgarrido@um.es

El polen es la fuente de alimento natural para las abejas domésticas, ya que proporciona los nutrientes necesarios para su desarrollo y reproducción. Sin embargo, su contenido nutritivo varía dependiendo de las plantas que florecen en las estaciones del año, afectando por ello el crecimiento de la colonia. Por lo anterior se investigó el perfil nutricional del polen y su influencia en el desarrollo de la colonia con respecto a la época del año. La experiencia se realizó sobre 5 colonias, pobladas por *Apis mellifera iberiensis*, durante primavera, verano y otoño de 2019. Se realizó el análisis químico del polen y se contaron las larvas operculadas como una estima apropiada para el desarrollo de la colonia. El mayor número de larvas operculadas se observó en primavera (12.94 ± 2.93) y el menor en verano (5.94 ± 1.72). El mayor volumen de polen colectado por colmena se observó en primavera (71.61 ± 30.47 g día⁻¹) y el menor en verano (13.52 ± 12.10 g día⁻¹). En cuanto al perfil nutricional del polen (proteína, humedad, ceniza y grasa), el porcentaje de humedad fue el único que presentó diferencia significativa entre estaciones, el cual se observó en verano (13.23 ± 2.66 %). El resultado más destacable es que existe probablemente una relación directa y estrecha entre la calidad nutricional del polen y el desarrollo de la colmena, pues se halló una correlación elevada ($r=0.93$) entre el número de larvas operculadas por colmena y el volumen de polen colectado: a mayor volumen de polen mayor número de larvas operculadas. Esto supone una dinámica constante de la calidad del polen en las distintas estaciones del año.

Palabras clave: Nutrición, Polen, Abeja, *Apis mellifera*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

**Indicadores de manejo asociados al bienestar bovino en un municipio del
trópico mexicano**

F.D. Ureña-Castillo, C.J. Martínez-Castro*, M. T. Kido-Cruz, T. Zúñiga-Marroquín, F.
Becerril-Morales

¹Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. Av. Ferrocarril S/N. Col. C.
Universitaria. 68400, Loma Bonita, Oaxaca.

*Autor para correspondencia: c_julios4@hotmail.com

El tema de bienestar animal ha adquirido gran relevancia en los últimos años. En el caso de los países latinoamericanos, entre ellos México, la investigación sobre este tópico se considera incipiente. El bienestar del ganado bovino puede verse afectado a lo largo de la cadena de valor, ya sea por falta de capacitación o por desconocimiento de los propietarios u operarios. Durante el proceso de producción del ganado, es posible que existan actividades de manejo deficientes que repercutan negativamente sobre los parámetros productivos, reproductivos y económicos de las unidades ganaderas. Este trabajo tuvo como objetivo describir las actividades de manejo cotidianas y eventuales, asociadas al bienestar del ganado bovino en agroecosistemas del municipio de Loma Bonita, Oaxaca. Entre diciembre de 2019 y marzo de 2020 se entrevistaron a 27 ganaderos orientados a la producción de leche. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. El estudio es de tipo descriptivo. Los resultados indicaron que el 37% de los productores no desinfectan el ombligo de los becerros, 22.2% descornan después de los tres meses de edad, 76.1 utilizan tijeras y/o fierro caliente para descornar, 25.9% arrea su ganado empleando el contacto físico y 48.1% no desinfecta las ubres previo al ordeño. Se concluye que existen actividades de manejo que pueden llegar a afectar la salud, la fisiología y el comportamiento del ganado bovino, algunas son sencillas de mejorar y con bajos costos para implementarlas en las explotaciones, tales como: evitar golpes durante el arreo, desinfectar manos y ubres previo al ordeño, entre otras.

Palabras clave: bienestar animal, productividad, trópico



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Edad a primer parto en búfalas (*Bubalus bubalis*) bajo condiciones tropicales de México

C.A. Calderón-Alvarez¹, J.C. Segura-Correa², N.F. Ojeda-Robertos¹, A.J. Chay-Canul¹,
V.H. Severino-Lendecky³, J.A. Peralta-Torres^{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.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, Apdo. 4-116 Itzimná, CP 97100, Mérida, Yucatán, México.

³Centro de Estudios Etnoagropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas. Blvd. Javier López Moreno S/N, San Cristóbal de las Casas, C.P. 29264, Chiapas, México.

*Autor para correspondencia: japt83@hotmail.com; jorge.peralta@ujat.mx.

El objetivo del presente estudio fue estimar la edad a primer parto (EPP) y su distribución de probabilidad de ocurrencia en búfalas (*Bubalus bubalis*) Murrah, criadas bajo condiciones del trópico mexicano. La alimentación de las búfalas consistió en pastoreo rotacional, siendo ordeñadas mecánicamente dos veces al día (04:00 y 14:00 h). Los bucerros consumieron leche residual, alimento comercial y pastoreo. Los registros se obtuvieron de tarjetas individuales. Se utilizó la información de 122 con búfalas Murrah nacidas de 2012 a 2016. Las EPP registradas se obtuvieron de 2015 a 2019. El análisis estadístico se realizó utilizando el procedimiento lifetest de SAS. La media de EPP fue 1,073 días (35.7 meses). El 20% de las búfalas parieron antes de los 30 meses de edad y el 87% hasta los 42 meses. Bajo las condiciones del presente estudio, el promedio de EPP de las búfalas Murrah fue de aproximadamente tres años (35.7 meses).

Palabras clave: búfalos, parámetro productivo, primer parto, trópico.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Relación entre la producción y la composición química de la leche de vacas Holstein en estabulación

D. Sánchez-Otero¹, N.Y. Fuentes-Garduño¹, J.C. Ángeles-Hernández², J.A. Salinas-Martínez², R. Vieyra-Alberto^{2*}

¹Estudiantes de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

²Instituto 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: rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx.

El objetivo fue evaluar la fluctuación de la producción y composición química de la leche de vacas Holstein en estabulación durante el primer periodo de lactación. Se utilizaron diez vacas seleccionadas al azar de un establo lechero de producción intensiva. Cada dos semanas, se registró la producción de leche por vaca en la mañana (Matutino) y en la tarde (Vespertino) y se colectó una muestra de 50 mL para realizar el análisis de su composición química. Se utilizó un analizador de leche (Ultrasonic Milk Analyzer modelo LAC-SSPA50; BOECO, Germany) para determinar el contenido de proteína y lactosa. Los resultados muestran la curva típica de inicio de lactación de vacas lecheras en estabulación, en el cual se observó un incremento gradual hasta la novena semana. El rendimiento promedio de leche Matutino fue superior al Vespertino. No se observaron cambios en el contenido de proteína y lactosa de la leche durante el experimento. Se concluye que los componentes mayoritarios de la leche se mantienen estables durante todo el primer tercio de lactación pese a que la producción de leche se incrementa paulatinamente.

Palabras clave: proteína en leche, lactosa en leche, rendimiento lechero, altiplano de México.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Evaluación de silos mixtos de *Megathyrus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs y *Moringa oleifera* Lam con dos niveles de melaza

E. Castro Severyn, F. López Cosiles, N. Cubillán Castellano, J. Vergara López*, L. León, J. Ortega, A. Fossi Medina

Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

*Autor para correspondencia: juanvergaralopez@gmail.com.

La alimentación de rebaños bovinos durante la época seca requiere la conservación mediante prácticas como el ensilaje. El pasto guinea (*Megathyrus maximus*) es ampliamente utilizado para estos fines, a pesar de su mediana calidad, por lo que se presenta la oportunidad de enriquecer este material al adicionar *Moringa oleifera* debido a su alto contenido proteico. El objetivo de la investigación fue evaluar el ensilaje mixto de *M. maximus* y *M. oleifera*, en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial de 5 x 2 x 4; 5 combinaciones Guinea:Moringa (100G:0M, 70G:30M, 50G:50M, 30G:70M y 0G:100M%), 2 niveles de melaza (2,5 y 5,0%) y 4 tiempos de incubación (21, 28, 35 y 42 días) con 2 repeticiones. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas en ningún factor de variación sobre el pH. En temperatura se detectaron diferencias altamente significativas ($P<0,01$) sobre los niveles de melaza y tiempos de incubación. Se detectaron diferencias altamente significativas ($P<0,01$) entre las medias de los tratamientos sobre el contenido de MS; el valor más alto lo obtuvo T1 (26,43%) y el más bajo fue T2 (19,92%). En CEN se encontró una alta significancia ($P<0,01$) en la interacción tratamiento x melaza, tratamientos y tiempos de incubación. El mayor valor lo obtuvo T1 a los 21 días (10,72%) y el menor fue T6 a los 28 días (8,16%). El mayor valor de PC fue 18,45% (T2) a los 21 días y el menor fue de 6,96% (T1) a los 28 días. El color verde olivo y olor dulce y agradable percibidos indican que los ensilajes mixtos presentan características organolépticas de buena calidad. Se concluye que los ensilajes mixtos de *M. maximus* y *M. oleifera* se estabilizaron a los 21 días de incubación con pH de 3,97 y composición química aceptable.

Palabras clave: Bovinos, Alimentación, Ensilaje, *Megathyrus maximus*, *Moringa oleifera*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Fermentación ruminal y población de protozoos en ovinos alimentados con diferentes árboles y arbustos forrajeros y *Manihot esculenta*

A. B. Tun-Poot¹, J. A. Garcia-Venegas¹, V. F. Díaz-Echeverría^{1*}, I. Oros-Ortega¹, L. A. Lara-Pérez¹, F. Casanova-Lugo¹, A.C. Chavarría- Díaz¹, A. T. Piñeiro-Vázquez²

¹Tecnologico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya - División de Estudios de Posgrado e Investigación, Quintana Roo México. ²Tecnologico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Conkal -División de Estudios de Posgrado e Investigación, Yucatán México.

*Autor para correspondencia: diazvic@prodigy.net.mx

Se evaluó la fermentación ruminal y población protozoaria en ovinos con dietas isoproteicas e isoenergéticas con 30% de la MS en forraje fresco de un árbol forrajero y 30% de harina de *Manihot esculenta* (yuca). Se evaluaron 5 tratamientos: L+Y (*Leucaena leucocephala* + yuca), G+Y (*Guazuma ulmifolia* + yuca), T+Y (*Tithonia diversifolia* + yuca), M+Y (*Moringa oleifera* + yuca) y H+Y (*Hibiscus rosa-sinensis* + yuca). Se utilizaron 5 ovinos (Pelibuey x Blackbelly) con PV de 29.38±1.28 kg, en un diseño experimental en cuadrado latino (5x5). El pH, la población de protozoarios *entodimorfos* y la población total de protozoarios fue similar en los tratamientos ($P>0.05$). Las concentraciones de los ácidos grasos, acético, propiónico, isobutírico, butírico y valérico fueron similares en los tratamientos ($P>0.05$). El tratamiento T+Y presentó un mayor porcentaje de ácido isovalérico. Puede concluirse que las diferentes especies de los árboles y arbustos evaluados no afectan los parámetros de fermentación ruminal, ni la población de protozoarios.

Palabras clave: Fuentes proteicas, Cultivos energéticos, Ambiente ruminal.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



iniq
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Rentabilidad de la producción de huevo en gallinas de postura alimentadas con harina de *Tithonia diversifolia*

A. C. Chavarría-Díaz¹, E. B. Santiago-De Dios¹, A. Tapia-García¹, V. F. Díaz-Echeverría^{1*}, C. C. Kim-Barrera¹, A. Cen-Hoy¹, A. T. Piñeiro Vásquez², R. H. Santos Ricalde³, M. G. J. Nuncio Ochoa⁴

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

²Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán México.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

⁴Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico del Valle de Morelia, Michoacán, México.

*Autor para correspondencia: diazvic@prodigy.net.mx

Se evaluó el nivel de inclusión de harina de *Tithonia diversifolia* sobre los parámetros económicos de la producción de huevo. Se utilizaron 90 gallinas distribuidas en un diseño completamente al azar con cuatro niveles de inclusión (0, 10, 20 y 30%) de *T. diversifolia* en la dieta como tratamiento. El consumo fue mayor en los niveles de 20 y 30% de *T. diversifolia* en la dieta ($P<0.05$). La producción de huevo y el porcentaje de postura fue menor con 20 y 30 % del árbol forrajero ($P<0.05$). Los costos fijos de producción, los puntos de equilibrio en pesos y producción no presenta diferencias entre tratamientos ($P>0.05$). El mayor costo variable de producción fue para la dieta con 0% de *T. diversifolia* ($P<0.05$). El menor ingreso por venta se presentó en la dieta con 30% de árbol forrajero ($P<0.05$). La relación costo beneficio fue mejor en la dieta con 10% de *T. diversifolia* ($P<0.05$). Se concluye que el nivel de inclusión de 10% de harina de *T. diversifolia* es más rentable para la producción de gallinas de postura.

Palabras clave: Costos fijos, Costos Variables, beneficio costo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Evaluación de la inmunización con un polipéptido de RmS-17 sobre la infestación de garrapatas *Rhipicephalus microplus* en conejos

R. E. Lagunes-Quintanilla^{1*}, U. M. Valdez-Espinoza¹, R. Hernández Ortiz¹, E. Castro Saines¹

¹ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad – INIFAP

*Autor para correspondencia: rodolfo.lagunes@gmail.com

La garrapata *R. microplus* representa el problema de salud más importante de la ganadería bovina de zonas tropicales y subtropicales. Debido a la resistencia a ixodicidas se requieren alternativas de control diferentes al control químico. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inmunización con un polipéptido de RmS-17 sobre la infestación de garrapatas *R. microplus* en conejos. Se utilizaron 8 conejos raza Nueva Zelanda divididos en 2 grupos; el grupo 1 fue inmunizado con el polipéptido de RmS-17 y el 2 con solución salina más adyuvante (testigo). Todos los animales recibieron 3 dosis de 100 µg los días 0, 15 y 30. Se tomaron muestras de sangre antes de cada inmunización y al término del experimento para medir la cinética de anticuerpos mediante la técnica de ELISA indirecto. La eficacia general de la inmunización con el polipéptido de RmS-17 fue de 79%. Los niveles de anticuerpos fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$) a partir de la segunda inmunización. Con base en los resultados alcanzados, se concluye que el polipéptido de RmS-17 produce una respuesta inmune protectora, reflejándose en la producción de anticuerpos y en la reducción del potencial biótico de las garrapatas *R. microplus*.

Palabras clave: Inmunización, *R. microplus*, RmS-17, conejos.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Efecto de la inmunización de la proteína recombinante serpina-17 de *Rhipicephalus microplus* en infestaciones de garrapatas *R. sanguineus*

U. M. Valdez-Espinoza^{1*}, R. Lagunes-Quintanilla¹, F. Martínez Ibáñez²

¹Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad – INIFAP

²Departamento de Ectoparásitos y Dípteros del CENAPA - SENASICA.

*Autor para correspondencia: valdez.uriel@inifap.gob.mx; umvaldez@gmail.com

El control inmunológico basado en el uso de antígenos recombinantes, ha mostrado ser eficaz para controlar las infestaciones por garrapatas *Rhipicephalus microplus* en bovinos. Se ha identificado en *R. microplus* la proteína Serpina denominada RmS-17, la cual participa en procesos vitales y es considerada antígeno candidato vacunal. Las Serpinas son proteínas conservadas en diferentes especies de garrapatas y dado que la garrapata del ganado bovino y la garrapata marrón del perro pertenecen taxonómicamente al mismo género (*Rhipicephalus*), el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inmunización de rRmS-17 sobre la infestación de garrapatas *R. sanguineus*. Para ello se formaron dos grupos de conejos y se inmunizaron vía subcutánea los días 0, 15 y 30 utilizando 100 µg de proteína recombinante en 1ml de adyuvante, el grupo testigo solo recibió adyuvante. Después de la última inmunización, se realizó la infestación de larvas y posteriormente de ninfas *R. sanguineus*. El efecto de la inmunización se evaluó mediante la coleta y conteo de metalarvas y metaninfas recuperadas. No se reportan diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre el grupo testigo y el grupo inmunizado con rRmS-17. Se obtuvieron resultados preliminares como base para realizar estudios posteriores y así, poder determinar el potencial del antígeno para controlar infestaciones de garrapatas.

Palabras clave: *Rhipicephalus microplus*, RmS-17, inmunización, *R. sanguineus*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Habilidad materna de cerdas pelón mexicano para su aprovechamiento en la producción porcícola en México

A. Ángel-Hernández^{1*}, C. A. García-Munguía¹, A. M. García-Munguía², S. Morales-Flores¹, J. C. Segura-Correa³

¹Posgrado en Biociencias, División Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato (UG), Ex Hacienda El Copal k.m. 9, carretera Irapuato-Silao, Irapuato, Guanajuato, México.

²Departamento de Ciencias Agronómicas, Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Carretera Mérida-Xmatkuil km 15.5, Municipio de Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: arturo.angelhdz@gmail.com

El objetivo del presente estudio es conocer el comportamiento y la habilidad materna del cerdo pelón mexicano mediante el análisis de los parámetros reproductivos y productivos del parto al destete. Se evaluaron dos ecotipos de cerdo pelón mexicano provenientes de las comunidades de Huehuetla, Hidalgo (CPH) y de Atlequizayán, Puebla (CPP). Se evaluó el comportamiento reproductivo. Las variables por lechón fueron: PN y PD a los 28 días. Se reporta que durante los partos no se registraron distocias, ni lechones momificados, además nulas muertas, asimismo se muestra actividad de anidación. En cuanto a los parámetros productivos las hembras del CPP tuvieron camadas ligeramente de mayor tamaño en comparación con las CPH, sin embargo, los lechones de CPH presentaron un mayor peso, por lo que se concluye la producción y productividad del cerdo pelón mexicano es viable.

Palabras clave: Reproducción de cerdos, cerdo criollo, producción de cerdo



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Desparasitación gastroentérica sobre el comportamiento productivo de cerdos criollos de granjas con sistema en exterior

R. J. Kú Duperón¹, W. Trejo Lizama^{1*}

¹Grupo de investigación: Sistemas de Producción de Alimentos Agroecológicos SISPAAE, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: wtlizama@correo.uady.mx

El presente estudio se realizó con el objetivo evaluar el efecto de la desparasitación gastroentérica sobre el comportamiento productivo en los cerdos criollos, provenientes de granjas que utilizan un sistema en exterior. Los tratamientos utilizados fueron tres: control sin desparasitación, desparasitación con Ivermectina, 0.3 mg/kg de peso vivo y tratamiento con desparasitación con dos medicamentos, ivermectina y toltrazuril, las dosis empleadas fueron de 0.3 mg/kg de peso vivo y 20 mg/kg de peso vivo, respectivamente. Se utilizaron 33 cerdos criollos destetados de 8 semanas de edad con un peso inicial de 7.9 +/- 2.3 kg. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 2 repeticiones por tratamiento. El 100 % de los cerdos criollos de un sistema en exterior se encontraron infectados con parásitos gastrointestinales. Los parásitos gastrointestinales que se encontraron en el presente estudio fueron de los géneros *Strongyloides*, *Trichuris*, *Oesophagostomum* y el orden Coccidia. No se encontró diferencias estadísticas en las variables del comportamiento productivo entre tratamientos ($p > 0.05$). El uso de desparasitante no manifestó un efecto en el comportamiento productivo de los cerdos criollos.

Palabras clave: parasitosis, cerdos, criollos, exterior



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Características morfoagronómicas de cultivares de *Moringa oleifera* con diferentes frecuencias de corte y distancias de siembra

L.A. León-Medina*, J. Ortega and M. Chacón

Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Venezuela

*Autor para la correspondencia: larry.leon.agro@gmail.com

La Moringa es un árbol originario del sur del Himalaya, con amplia difusión en zonas tropicales y que se muestra como alternativa para la alimentación animal. Con el objetivo de evaluar el desempeño productivo de las variables morfoagronómicas de dos cultivares, común (C) y súper (S) de *Moringa oleifera* Lam. Con diferentes frecuencias de corte (F1) 45d, (F2) 60d y (F3) 75 días después de la siembra y distancias de siembra D1 (0,1 x 0,1m) y D2 (0,4 x 0,4 m) para un total de 12 tratamientos. Las variables evaluadas fueron altura de la planta (AP), diámetro del tallo (DT), número de hojas (NH), Materia Fresca (MF) y Materia Seca (MS), en condiciones de Bosque muy seco tropical en un suelo Franco arenoso al occidente de Venezuela, entre los meses de mayo a julio coincidiendo con la época lluviosa, usando riego suplementario por surcos y fertilización a base de Urea y formula completa K-P-K. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con un arreglo de tratamientos de parcelas divididas, con tres repeticiones. Los datos fueron analizados mediante el software SAS en su versión 9.1. Para las variables MF y MS, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos con una media de producción de (611,36 g/planta) y (188,39 g/planta) respectivamente, ($P>0,05$), las variables AP, DT y NH presentaron diferencias significativas ($P<0,05$) siendo T3 (C, D1 y F3) el que presentó la mayor AP 139,20 cm y T7 (S, D1 y F1) la menor con 67,80 cm, el DT en T3 obtuvo 0,9 cm y el menor diámetro fue en T8 (S, D1, F2) con 0,41 cm, el NH en T3 con 13,90 hojas y el menor T7 con 5,7 hojas. Los resultados muestran que ambos cultivares tuvieron comportamiento similar y tienen potencial agronómico para producir biomasa para la alimentación animal.

Palabras clave: Moringa, Forraje, Densidad de siembra, Frecuencia de corte.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Pecuaria

Evaluación de dos diluyentes comerciales para la preservación del semen de conejo a 5°C

D. Canche-Martín¹, A. Domínguez-Rebolledo^{2*}, C. Castellanos-Zacarías¹, J. Ramón-Ugalde¹

¹Instituto Tecnológico de Conkal. Km 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. C.P. 97345.

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

*Autor para correspondencia: dominguez.alvaro@inifap.gob.mx

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de dos diluyentes comerciales, en la preservación del semen de conejo a 5 °C durante 72 horas. Los eyaculados se obtuvieron de 4 conejos de la raza Nueva Zelanda mediante vagina artificial, los cuales se mezclaron y dividieron en 3 tratamientos: T1 (AndroMed®); T2 (Optixcell®) y tratamiento testigo (TT): Tris-ácido cítrico (TCG). Los parámetros espermáticos (motilidad individual (MI), la motilidad progresiva (MP), viabilidad, actividad mitocondrial (AM) y la integridad del acrosoma (IA)) se analizaron a las 0, 24, 48 y 72 horas. La MT fue mayor ($P<0.05$) y similar en el T1 y T2, respecto al TT a la 0, 24 y 48 h, mientras que a las 72 h el T2 fue el que mayor MT presentó. La MP fue mayor en el T1 y T2 que el TT en todas las horas. La viabilidad fue superior ($P<0.05$) y similar en el T2 y T1, sin embargo, el TT no fue diferente al T1. En la actividad mitocondrial, el T1 y T2 fueron similares y superiores ($P<0.05$), respecto al TT a las 0, 48 y 72 h, mientras que a las 24 h el T1 fue mayor respecto al T2 y TT. En la integridad de los acrosomas no se observaron diferencias. En conclusión, los diluyentes OPTIXcell® y Trilady® son los que mejor preservaron el semen de conejo Nueva Zelanda a 5 °C durante 72 h.

Palabras clave: Conejo, diluyente, preservación, semen.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Pecuaria

Cinética de fermentación y producción de metano en condiciones *in vitro* del follaje de arbóreas tropicales de la península de Yucatán

G. González-López¹, A. T. Piñeiro-Vázquez¹, F. Casanova-Lugo², J. R. Sanginés-García¹,
G. Jiménez-Ferrer³, M. Tzec-Gamboa⁴

¹Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico
S/N. antigua carretera Mérida-Motul. 97345 Yucatán, México

²Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Carretera Chetumal-Escárcega km. 21.5, Ejido
Juan Sarabia, C.P. 77960, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

³El Colegio de la Frontera Sur unidad San Cristóbal, Chiapas, México

⁴Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, C.P.
97300 Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: lupitag-1213@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue determinar parámetros de fermentación y producción de metano (CH₄) en condiciones *in vitro* del follaje de árboles y arbustos. Las cuales se analizaron mediante la técnica de gas *in vitro*. Se colocó 1 g en frascos ámbar de 120 ml, con 90 ml de inóculo ruminal, se incubaron en baño maría a 39 °C; se registró la presión del gas a: 0, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 30, 36, 42, 48, 60 y 72 h. Los resultados indican que la producción máxima de gas fue mayor en el follaje de *Moringa oleífera*, *Viguiera dentata* y *Brosimum alicastrum* (482.04, 409.94 y 357.70 mL / g de MS, respectivamente) en comparación con los otros árboles evaluados (P≤0.05). Por otra parte, *V. dentata* y *Cynodon plectostachyus* obtuvieron el mayor volumen de gas (409.94 mL g⁻¹) y en las primeras horas del volumen fraccional obtuvieron (86.74 y 57.62 mL g⁻¹) (P<0.05). La menor producción de metano (CH₄) se observó en *Gliricidia sepium*, *M. oleífera* y *A. indica* (12.49, 16.95, 16.68 mL / g de MS) (P≤0.05). En conclusión, los follajes de *M. oleífera*, *G. sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Lisiloma latisiliquum* y *Piscidia piscipula*, pueden tener potencial en la mitigación de las emisiones de GEI debido que contienen metabolitos y reducen la población de protozoarios ruminales, mejorar el aporte de nutrientes y aumentan la calidad de la dieta de los rumiantes en estaciones secas en las regiones tropicales.

Palabras clave: mitigación, rumiantes, trópico, metabolitos secundarios



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Efecto de la alimentación con Mesquite (*Prosopis spp.*) sobre el comportamiento productivo y emisiones de metano en pequeños rumiantes: un metaanálisis

J. M. Elizalde-Téllez¹, S. S. Valencia-Salazar², J. C. Ku-Vera³, M. Benaouda⁴, O. E. del Razo-Rodriguez¹, R. Vieyra-Alberto¹, J. C. Ángeles-Hernández^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Universidad km. 1, Tulancingo de Bravo, Hidalgo México, 43600.

²El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, Chiapas, Mexico.

³Laboratory of Climate Change and Livestock Production, Department of Animal Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, University of Yucatan.

⁴Agrosup Dijon, France.

*Autor para correspondencia: juan_angeles@uaeh.edu.mx

Un metaanálisis se implementó con el objetivo de estimar el efecto global de la inclusión de mesquite (*Prosopis spp.*) sobre el comportamiento productivo y las emisiones de metano (CH₄) entérico de pequeños rumiantes. Un total de 37 ensayos en los cuales se evaluó la suplementación con vaina de mesquite integraron la base de datos final. Los parámetros analizados fueron consumo de materia seca (CMS), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), digestibilidad y nivel de emisión de CH₄. Las estimaciones del tamaño del efecto se evaluaron con la diferencia de medias estandarizada (DME) y diferencia de medias bruta (DMB). El efecto global resultado del modelo de efectos aleatorios señala que los animales suplementados con vaina de mesquite tienen un CMS (+68.57 g/d; $p = 0.0001$) y GDP (+9.94 g/d; $p = 0.03$) superior en comparación con el grupo control. Las emisiones de CH₄ estimadas fueron superiores para los animales suplementados con vaina de mesquite (+.057 g/d; $p = 0.01$). La suplementación con vainas de mesquite tiene un efecto positivo sobre el desempeño productivo en pequeños rumiantes.

Palabras clave: *Prosopis spp.*; ovinos; caprinos; materia seca; metano



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Selección de modelos matemáticos para describir la curva de lactancia de bovinos mestizos Criollo Limonero

A. Rodríguez-Petit*, A. Parra Oliveros, A. Arteaga Tapias, J. Vergara-López

IUV Universidad (México), Politécnico de la Costa Atlántica (Colombia).

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Venezuela).

Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (Venezuela).

Universidad del Zulia (Venezuela)

*Autor para correspondencia: arodriguezpt@pca.edu.co

The present investigation was carried to describe, compare and select the mathematical model whit best adjustment of the lactation curve for crossbred Criollo Limonero dairy cows. A total of 206 complete lactations were evaluated from a herd of crossbreds Criollo Limonero cows. Three empirical mathematical models were used to fit daily milk yield: Wood incomplete gamma function (WOOD), Logarithmic Quadratic (LOGQUAD) and multiple regression model of Ali and Shaeffer (ALI). The goodness of fit of the models was compared through adjusted multiple coefficient of determination (R^2_{Adj}) and residual standard deviation (RSD). Average daily milk yield (5.41 kg/day), total lactation yield (1437 kg) and lactation length (262.94 days) were described. ALI showed the highest values for R^2_{Adj} (0.974) and lower RSD (0.036), so it was selected as the best fit model to estimate the actual milk yield of Criollo Limonero crossbred cows.

Key words: milk production, lactation curve, mathematical modeling.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Evaluación predestete y fertilidad de ovejas de pelo en el trópico sub-húmedo de México

J.G. Magaña-Monforte^{1*}, J. Tec-Canche¹, J.C. Segura-Correa¹, J.A. Chay-Canul², G.M. Parra-Bracamonte³

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

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

³Instituto Politécnico Nacional-Centro de Biotecnología Genómica. Blvd. del Maestro SN, Reynosa, Tamaulipas, México

* Autor para correspondencia: jmagana@correo.uady.mx

El objetivo del estudio fue evaluar el crecimiento predestete y fertilidad de ovejas Pelibuey (P), Blackbelly (B) y Katahdin (K) como razas puras y cruzadas con Dorper (D) y entre ellas. Los indicadores evaluados fueron: tamaño de la camada al nacer (TCN), al destete (TCD), peso de la camada al nacer (PCN), al destete (PCD) e intervalo entre partos (IEP). La información se analizó utilizando modelos lineales generales con efectos fijos para los efectos no genéticos y comparación de grupos raciales. Los mejores genotipos para TCN y PCN fueron P (1.45) y K (5.13), respectivamente; para TCD las cruza (1.29) y P (1.25); para PCD la raza K (24.1) seguida por K × P (23.2) y las cruza (22.9), mientras que la mejor para IEP fue B (242.2 días). Se concluye que a pesar del mayor peso de la camada al destete de las razas K y las cruza, los intervalos entre partos más prolongados debe ser considerado para la decisión final sobre su utilización en los sistemas de producción.

Palabras clave: producción, reproducción, razas de pelo, trópico.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Consumo de alimento residual e ingesta y ganancia residual: efecto sobre el desempeño productivo en ovinos Pelibuey

C. Arce-Recinos¹, J. A. Ramos-Juárez¹, A. S. Hernández-Cazares², M. M. Crosby-Galván³, B. Alarcón-Zúñiga⁴, L. A. Miranda-Romero⁴, L. Vargas-Villamil¹, E. M. Aranda-Ibáñez¹, E. Vargas-Bello-Pérez⁵, A. J. Chay-Canul⁶

¹Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco.

²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba

³Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. ⁴Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo

⁵Department of Veterinary and Animal Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Denmark.

⁶División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

La ingesta de alimento representa el 70% de los costos de producción en sistemas intensivos, por lo cual, se han buscado herramientas que permitan identificar individuos con mayor eficiencia, siendo el consumo de alimento residual (CAR) e ingesta y ganancia residual (GIR) los más utilizados. En el presente estudio se utilizaron 30 corderos Pelibuey en crecimiento (123.03 ± 35.93 d y 21.25 ± 4.61 kg) alimentados durante 92 d, los cuales fueron clasificados en bajo, medio y alto CAR, para evaluar su efecto sobre el comportamiento productivo. El CAR es la diferencia entre el consumo de materia seca (CMS) observado y el esperado (CMSe) para un peso y nivel productivo. El CMS se registró diariamente y, el pesaje semanalmente. El CMSe se obtuvo mediante regresión lineal múltiple utilizando la ganancia diaria de peso (GDP) y peso medio metabólico ($PM^{0.75}$). El GIR se obtuvo empleando la fórmula $GIR = (CAR \times -1) + GR$. El CAR es independiente del tamaño corporal y el nivel productivo, por lo que la GDP, peso medio (PM) y $PM^{0.75}$ no fueron influenciados por el CAR. Los animales con bajo CAR tienen menores requerimientos de energía de mantenimiento y mayor eficiencia en la generación de ATP, lo que explicaría un comportamiento similar entre las clases, aun cuando los corderos con bajo CAR tuvieron un menor CMS. Así mismo, explica una mayor GDP, mejor conversión alimenticia (CA) y eficiencia en la conversión (ECA) en los corderos con alto GIR, ya que el CMS es similar entre clases. En conclusión, el índice CAR permite identificar a aquellos individuos con menor ingesta de alimento, sin comprometer la tasa de crecimiento. Mientras que, el índice GIR, es útil para seleccionar individuos con mayores tasas de ganancia y mejor conversión del alimento.

Palabras clave: índices de eficiencia alimenticia, conversión alimenticia, ganancia diaria de peso



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Diversidad de especies de escarabajos del estiércol (*Scarabaeidae*) en ranchos ganaderos de los municipios Tacotalpa y Centro de Tabasco

G. Calderón Rodríguez¹, E. Reyes-Novelo³, R. I. Rodríguez-Vivas², G. Basto Estrella², A. J. Chay-Canul¹, J. A. Peralta-Torres¹, N. F. Ojeda-Robertos^{1*}

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

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

³Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán. México.

*Autor para correspondencia: nojedar@hotmail.com

Los escarabajos estercoleros pertenecientes a la familia *Scarabaeidae* representan uno de los grupos de artrópodos relevantes para el funcionamiento de los agroecosistemas ganaderos tropicales, ya que se encargan de la remoción del excremento de la superficie de los potreros acelerando el reciclaje de nutrientes y liberando espacio para el crecimiento del pasto. El objetivo del trabajo fue describir la diversidad de especies de escarabajos estercoleros en dos ranchos ganaderos del estado de Tabasco. Se realizó un estudio descriptivo observacional prospectivo durante un periodo de 12 meses, en el que se realizaron visitas mensuales. Se estudiaron dos ranchos ganaderos, uno localizado en el municipio de Tacotalpa y otro en el municipio del Centro, Tabasco. Cada mes en cada rancho, se colocaron seis trampas tipo pitfall durante 48 horas. Se trazaron dos transectos separados por 500 metros, en cada transecto se colocaron tres coprotrampas con 250 metros entre trampas. Los escarabajos colectados fueron conservados y clasificados por género y especie utilizando claves de identificación. Se colectaron 1400 individuos, pertenecientes a 13 especies de *Scarabaeidae*. La riqueza fue de diez especies en Tacotalpa y nueve en el Centro, sin embargo, la abundancia fue más del doble en el rancho del Centro. La especie más abundante fue *Digitonthophagus gazella*. El 69.2% de las especies encontradas pertenecen al gremio de los cavadores, con el mismo porcentaje de especies nocturnas. Los meses con mayor abundancia de escarabajos en ambos sitios fueron junio, julio agosto y septiembre. La época de mayor abundancia coincide con la estacionalidad reportada en adultos en zonas tropicales de México en temporada lluviosa. El presente estudio muestra evidencias de la variación de escarabajos estercoleros en dos ranchos de Tabasco. Esta información proporciona las bases para establecer estudios sobre los escarabajos peloteros en estas regiones, para establecer estrategias para su conservación, dados los servicios ambientales que proveen a la ganadería tropical.

Palabras clave: diversidad, reciclaje de nutrientes



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Relación entre mediciones óseas, peso vivo y peso de la canal de conejos Nueva Zelanda Blanca en crecimiento

T. A. Arbez Abnal¹, J. R. Sanginés García¹, A. T. Piñeiro Vazquez¹, E. Aguilar Urquizo¹, A. J. Chay-Canul^{2*}

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

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

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

El propósito de este estudio, fue medir la longitud de los huesos alargados de la extremidad anterior = húmero y radio-cúbito y posterior = fémur y tibia-peroné de conejos en crecimiento y correlacionar esos valores osteométricos con el peso vivo (PV) y peso canal caliente (PCC). Se utilizaron datos de 80 conejos Nueva Zelanda Blanca (NZB) con cinco edades diferentes (14, 17, 20, 24 y 28 semanas) y una misma proporción de machos/hembras. Con los datos obtenidos se aplicó un modelo de regresión múltiple para encontrar las relaciones entre los valores de longitud de los huesos, el peso vivo y peso de la canal caliente. Las medidas óseas demuestran un coeficiente de determinación con el peso vivo oscilando entre ($r^2 = 0.76$ a 0.85) y canal caliente ($r^2 = 0.79$ a 0.84). La longitud del fémur y húmero son los mejores para predecir la masa corporal y contenido total tisular de la canal de conejos en crecimiento. La osteometría además de ser utilizada en el campo biomédica y paleontológica, esta puede ser aplicada en la parte pecuaria para la toma de decisiones del aprovechamiento comercial de la carne.

Palabras clave: Osteometría, estimación, peso vivo, conejos en crecimiento



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Efecto de la inclusión de la harina de semilla de *Pouteria sapota* sobre la fermentación ruminal *in vitro*

A. Sánchez-Zarate^{1*}, A. T. Piñeiro-Vázquez¹, A. J. Chay-Canul², E. Aguilar-Urquizo¹

¹Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Tecnológico de Conkal

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

*Autor para correspondencia: adriana.sanchez@itconkal.edu.mx

La producción de alimentos destinados a la nutrición de rumiantes a partir de subproductos agroindustriales puede ser una tecnología sostenible para obtener ingresos adicionales a la producción agrícola y mejorar la baja calidad nutricional de los insumos, común en los países en vías de desarrollo, así como fortalecer la gestión de la disposición de residuos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de harina de semilla de mamey (*Pouteria sapota*) en sustitución de maíz molido en una dieta para corderos para el abasto sobre la cinética de fermentación de gases *in vitro*. El experimento se realizó de acuerdo con un diseño en bloques al azar repetidos en el tiempo. Los tratamientos consistieron en nueve niveles de harina de semilla de mamey, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40% de la MS, reemplazando el maíz molido, considerando una dieta isoenergética e isoproteica. No se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en la producción máxima de gas, tasa de fermentación y tiempo lag para cada uno de los niveles de inclusión. El volumen máximo de producción de gas (397.43 mL g^{-1}) fue para el nivel de 35% y el menor (264.68 mL g^{-1}) para el 0% de la inclusión de la harina de *P. sapota*. La tasa de fermentación fue de 0.03 a 0.05 y para la fase lag se obtuvieron valores negativos con rangos de -0.56 a -1.56. Por lo tanto, la inclusión de harina de semilla de *P. sapota* representa una alternativa para la alimentación de rumiantes al mejorar los parámetros de producción de gas *in vitro*, por lo cual se sugiere la realización de futuras investigaciones en experimentos *in vivo* que demuestren el potencial de este subproducto.

Palabras clave: subproductos, producción de gas, *Pouteria sapota*, harina de semilla.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



iniq
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Composición química de la carne de corderos lactantes de ovejas suplementadas con extractos de *Moringa oleifera* Lam.

G. Olvera Aguirre¹, A. Gómez Vázquez¹, V. M. Moo-Huchin², A. J. Chay Canul^{1*}

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

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Mérida, km 5 Mérida-Progreso, Mérida, Yucatán, México.

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

El objetivo del presente estudio fue determinar la composición fisicoquímica de la carne en corderos de pelo lactantes de ovejas suplementadas con diferentes niveles de extracto de hoja de *Moringa oleifera*. Se ofrecieron cuatro niveles de extracto hidroalcohólico de hojas de *M. oleifera* (EMO) a 24 ovejas de pelo adicionado en alimento balanceado (AB) durante la etapa de lactancia (45 días), los tratamientos fueron: T1: AB + 0 mL EMO; T2: AB + 20 mL EMO; T3: AB + 40 mL EMO y T4: AB + 60 mL EMO al día por oveja⁻¹. Al destete, se sacrificaron tres corderos por tratamiento. Se tomó una muestra del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (LTL) y se realizó análisis fisicoquímico. La humedad, cenizas y proteína cruda no mostraron diferencia significativa ($P > 0.05$). Sin embargo, la grasa cruda fue diferente ($P = 0.002$) sí presentó diferencia significativa entre tratamientos. Se concluye que la suplementación con cuatro niveles de extractos hidroalcohólicos de hoja de *M. oleifera*, en la dieta de ovejas lactantes tiene un efecto significativo sobre la composición química en grasa cruda intramuscular del músculo LTL de los corderos.

Palabras clave: Corderos lactantes, *Moringa oleifera*, Pequeños rumiantes, Extractos herbales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Efecto de diluyentes libres de proteína animal sobre la criopreservación del semen de dos razas de ovino de pelo

C. Castellanos-Zacarías¹, A. Domínguez-Rebolledo^{2*}, R. Zamora-Bustillos¹, L. Pinzón-López¹, J. Ramón-Ugalde¹

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

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

*Autor para correspondencia: dominguez.alvaro@inifap.gob.mx

La yema de huevo es uno de los componentes más utilizados en los diluyentes de criopreservación de semen de mamíferos. Sin embargo, su uso en las técnicas de reproducción asistida representa un riesgo de contaminación bacteriana y de transmisión de enfermedades infecciosas. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de dos diluyentes libres de proteína animal sobre la criopreservación del semen ovino de dos razas tropicales. Los eyaculados se obtuvieron de 8 ovinos (4 Blackbelly y 4 Pelibuey), los cuales se mezclaron (pool) por raza y dividieron en 3 tratamientos: T1: Lecitina de soya (AndroMed®); T2: Liposomas (OPTIXcell®) y tratamiento testigo (TT): Tris cítrico (Triladyl®) + 20% yema de huevo. Los parámetros espermáticos (motilidad individual (MI) y progresiva (MP), viabilidad, actividad mitocondrial, integridad del acrosoma y la integridad de la membrana plasmática de la cola (Host) se analizaron a las 0 y 6 horas tras la descongelación del semen incubado a 37 °C. En la raza Blackbelly, la MI fue mayor ($P<0.05$) en el T2 que en el T1. Por otra parte, en la raza Pelibuey, el T2 y TT tuvieron efecto similar entre sí ($P<0.05$) pero diferentes al T1 en la MI, MP, viabilidad, actividad mitocondrial y Host. Sin embargo, el TT mostró un mayor porcentaje de espermatozoides con acrosoma intacto respecto al T1 ($P<0.05$). En ambas razas, los parámetros espermáticos disminuyeron progresivamente con el tiempo de incubación de forma similar en los tres tratamientos. En conclusión, los diluyentes OPTIXcell® y Triladyl® son los que mejor criopreservan el semen de ovino Blackbelly y Pelibuey. Sin embargo, el diluyente OPTIXcell® al estar libre de proteína animal en su elaboración, disminuye el riesgo de contaminación bacteriana al contrario del diluyente Triladyl® que al componerse de proteína animal (yema de huevo), puede afectar la capacidad fecundante de los espermatozoides.

Palabras clave: Semen, diluyente, ovino, incubación, criopreservación.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Efecto del aceite de oliva sobre el comportamiento productivo y fermentación ruminal en ovinos de pelo

D. N. Arcos-Álvarez¹, E. Aguilar-Urquiza¹, J. R. Sanginés-García¹, A. J. Chay-Canul², A. T. Piñeiro-Vázquez^{1*}

¹Tecnológico Nacional de México/IT. Conkal. Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán. 97345.

²División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carr. Villahermosa-Teapa, km 25, Villahermosa, Tabasco, México. 86280.

*Autor de correspondencia: angel.pineiro@itconkal.edu.mx

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de diferentes niveles de aceite de oliva en la dieta sobre el comportamiento productivo y fermentación ruminal en corderos de pelo. Se utilizaron 24 corderos en crecimiento, con peso inicial 10.5 ± 2.9 kg, distribuidos en un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos ($n=6$). Los corderos se alojaron en corrales individuales, donde disponían de agua a libre acceso. Las dietas fueron elaboradas utilizando como fuente de fibra rastrojo de maíz, adicionando diferentes niveles de aceite de oliva (0, 2, 4, 6 %). Y se suministró el 6 % en base al peso al corporal. El experimento duró un tiempo de 60 días donde, se evaluaron las variables productivas: peso inicial, peso final, cambio total de peso, ganancia diaria de peso, consumo de alimento total, conversión alimenticia) y la proporción molar de AGV's como variables de fermentación ruminal (AGV's). No se encontraron efectos sobre las variables productivas ($p>0.05$). Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$) en las proporciones molares de propiónico y butírico, obteniendo un incremento de 27.9 al 30.4 % con los niveles del 2 y 4 % respectivamente, habiendo una reducción de 5.8 % con el 6 % del aceite en la dieta. Los diferentes niveles de inclusión libres en la dieta no afectaron las variables productivas, sin embargo, con niveles del 2 y 4 % se incrementó la proporción molar de ácido propiónico.

Palabras clave: aceites vegetales, aceite de oliva, fermentación ruminal



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

**Manejo y participación de los équidos en la producción agropecuaria del
trópico de México**

E. E. Robledo^{1*}, J. Olivares¹, M. Hernández², S. Rojas¹, L. M. Camacho¹, M. Cipriano¹ y F. Quiroz¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1. Universidad Autónoma de Guerrero. Cd. Altamirano, Guerrero.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, CDMX.

*Autor para correspondencia: eerobledo@uagro.mx

Actualmente, el empleo de équidos de trabajo ha disminuido considerablemente por la introducción de nuevas tecnologías; sin embargo, en el medio rural, y en menor frecuencia el urbano, son fundamentales como medio de subsistencia para las familias que dependen de ellos. Por lo anterior, el objetivo del estudio fue describir el manejo de los équidos y las actividades que llevan a cabo en la producción agropecuaria del trópico de México. Se encuestaron 64 propietarios de équidos con un diseño completamente al azar. Los resultados demuestran que la especie más utilizada son los caballos (46.8 %), burros (40.6 %) y mulas (12.5 %). La mayoría de los propietarios utilizan a sus équidos para la carga y transporte (46.8 %), el 32.8 % para el arado de la tierra y el 18.7 % para el arreo de ganado, con jornadas de trabajo de 4 a 6 horas. Gran parte de los propietarios (89 %) someten a sus animales al trabajo prematuro (< 5 años de edad). El 45.3 % alimentan a base de forraje y grano de 2 a 4 veces/día. El acceso al agua está restringido a 2 a 4 tomas al día en el 59.3 % de las unidades de producción, y muy pocos tienen acceso libre (40.6 %). El 43.7 % y el 100 % de los criadores no desparasitan interna o externamente, ni vacunan, respectivamente, para prevenir enfermedades en sus animales y únicamente el 39 % les brindan atención veterinaria. Se concluye que las actividades que realizan los équidos son de gran importancia laboral y económica dentro de la producción agropecuaria; por lo cual, se les debe brindar un manejo encaminado a mejorar sus condiciones de vida.

Palabras clave: équidos, manejo, producción agropecuaria.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Producción de biomasa en suelos pedregosos y su efecto en el cambio climático en el estado de Yucatán

M. C. Díaz Garrido¹, B. Ortiz de la Rosa¹, J. A. Rivera Lorca¹, J. Ramón Ugalde¹, I. Mejía Haro Ignacio²

¹Tecnológico Nacional de México/I. T. Conkal, Avenida Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán. C.P. 97345.

²Tecnológico Nacional de México/I. T. El Llano, Aguascalientes C.P. 20330.

*Autor para correspondencia: benjamin.ortiz@itconkal.edu.mx

El objetivo del presente estudio fue determinar la producción y calidad de la biomasa del pasto CT-115 y OM-22 de cuatro edades de corte así como determinar los factores que intervienen en el crecimiento de la planta en zona henequenera el cual presenta suelos pedregosos y exceso de filtración de agua, sin embargo no es limitante para la producción de forraje en tiempos de sequía ya que son materiales producidos genéticamente para poder tolerar la falta de agua en tiempos de estiaje, en cuanto a la producción de forraje el que presento la mayor producción fue el OM-22, sin embargo, no fue lo esperado, lo que nos indica que es importante contar con riego con un tiempo de 45 minutos cada tercer día, y así poder contar con la biomasa necesaria para la alimentación de pequeños rumiantes, afectando el cambio climático a los forrajes de corte.

Palabras clave: Biomasa, forrajes mejorados, cambio climático.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

**Alimentación de corderos Pelibuey con forraje hidropónico de maíz y pasto
CT-115**

D. Castañeda-Mata¹, B. Ortiz-de la Rosa¹, A. T. Piñeiro-Vázquez¹, J. Ramón-Ugalde¹, I. Mejía-Haro²

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

²Tecnológico Nacional de México/I. T. El Llano, Aguascalientes, México. C.P. 20330

*Autor de correspondencia: benjamin.ortiz@itconkal.edu.mx

El objetivo del presente estudio fue determinar consumo voluntario de materia seca, ganancia de peso y conversión alimenticia de 21 borregos Pelibuey, fueron alimentados con dos diferentes dietas por un periodo de 70 días. Fueron distribuidos en un diseño completamente al azar en tres tratamientos y seis repeticiones: T1: 100% alimento comercial, T2: 30% FHM + 70% alimento comercial y T3: 30% CT-115 + 80% alimento comercial, el análisis estadístico utilizado fue completamente al azar. El mayor consumo voluntario de materia seca registrado por el tratamiento experimental de 30% de inclusión de FHM con una diferencia significativa superior al ($P < 0.05$), no se encontró diferencia significativa en la ganancia de peso entre el tratamiento de 100% de alimento comercial y la inclusión de 30% de FHM. Con respecto a la conversión alimenticia no se encontró una diferencia significativa entre el tratamiento de inclusión de 100% de alimento comercial y el 45% de inclusión de pasto CT-115. La alimentación de corderos con 70% de alimento comercial y suplementados con forraje al 30% de maíz hidropónico afectan el comportamiento productivo.

Palabras clave: ganancia de peso, conversión, alimentación, forrajes.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Comportamiento productivo en ovinos de pelo con ensilado de zacate taiwán (*Pennisetum purpureum*) y harina de pescado

B. Ortiz de la Rosa¹, D. Castañeda Mata¹, J. Ramón Ugalde¹, I. Mejía Haro², A. Alcaraz Romero³

¹Tecnológico Nacional de México/I. T. Conkal, Avenida Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán. C.P. 97345.

²Tecnológico Nacional de México/I. T. El Llano, Aguascalientes C.P. 20330

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, km. 16 Carretera antigua Mérida-Motul, C.P. 97454. Mococho, Yucatán

*Autor para correspondencia: benjamin.ortiz@itconkal.edu.mx

El objetivo del presente estudio fue evaluar el consumo voluntario (CV), la ganancia diaria de peso (GDP) y la conversión alimenticia (CA) de ovinos de pelo alimentados con ensilado de zacate Taiwán (*P. purpureum*) y suplementados con harina de pescado (HP). Para ello se utilizaron 20 ovinos machos enteros de la raza Pelibuey distribuidos en cuatro tratamientos con cinco repeticiones. Las medias para CV de los diferentes tratamientos fueron de 520, 792, 1150 y 870g MS/Kg/PV, para T1, T2, T3 y T4 respectivamente, y para el peso metabólico de 42.44, 64.33, 92.66 y 69.48 g MS/Kg/PV^{0.75} respectivamente, así mismo las GDP fueron 59, 81, 182, y 150 g/a/d respectivamente. Para la conversión alimenticia las medias observadas fueron 8.5, 7.0, 5.9, y 7.3 para T1, T2, T3, y T4. Así mismo se encontró que la suplementación con HP afectó ($P<0.05$) el CV, GDP, y CA mejorando estos parámetros productivos al usar un 20% de inclusión de HP en la dieta de los ovinos alimentados con ensilado, lo que sugiere que los ensilados de zacate Taiwán (*P. purpureum*) son aunados a una buena suplementación una alternativa de alimentación para ovinos en época de penuria nutricional.

Palabras clave: ensilaje, harina de pescado, prueba de comportamiento.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Pecuaria

Relación entre el índice de masa corporal y producción de ovejas de pelo bajo pastoreo

J. L. Bernes-Ceballos¹, M. G. Franco Ceballos², D. N. Arcos Álvarez², A. T. Piñeiro Vazquez², R. Salazar-Cuytun³, J. G. Magaña Monforte³, A. A. Cruz-Tamayo⁴, R. J. Estrada-Leon⁵, A. J. Chay-Canul^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carr. Villahermosa-Teapa, km 25, CP 86280. Villahermosa, Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán, C.P. 97345.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México

³Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Campeche, Escárcega, Campeche 24350, México; alalcruz@uacam.mx

⁴Tecnológico Nacional de México. C.A. Bioprocesos. Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, Av. Ah-Canul, C.P. 24900 Calkiní, Campeche, México

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

El presente estudio tuvo el objetivo de evaluar la relación del índice de masa corporal (IMC), producción de leche y producción de carne en ovejas Pelibuey × Katadhin bajo condiciones de pastoreo en el trópico mexicano. Se utilizaron datos 30 ovejas Pelibuey × Katahdin de 2-3 años de edad, clínicamente sanas, multíparas recién paridas (3-5 días), con peso vivo (PV) de 35.53 ± 4.64 kg y condición corporal (CC) de 2.0 ± 0.7 con un total de 43 corderos, 18 machos y 18 hembras; provenientes de 17 de parto simple y 13 de parto doble. El tamaño de camada (TC) se agrupó como simple y doble. Las ovejas pastoreaban durante el día en potreros de pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y por la tarde-noche eran confinadas en corrales. El IMC tuvo un CV de 15.36%, probablemente esto debido a que las ovejas presentaron una CC muy similar. La producción de leche estimada (PL) varió de 8.46 a 61.68 kg. El IMC de las ovejas estuvo negativamente relacionado con CPV de estas ($P > 0.05$), pero positivamente con el PGC ($P > 0.05$). Sin embargo, no se relacionó con la PCD y la PL ($P < 0.05$). El TC y la PL explicaron la mayor parte de la variación en PCD mientras que el IMC no tuvo efecto. Pero, el 45% de la variación en la PL fue explicada por la TC y el IMC de las ovejas.

Palabras clave: reservas corporales, productividad, eficiencia, ovejas de pelo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Almacén de carbono en sistemas agroforestales de *Coffea arabica* L. en Zongolica, Veracruz, México

R. M. Tlaxcala-Méndez^{1*}, M. Aquino-Ramírez², O. Santiago-Trinidad², M. del C. Pablo-Mendoza², C.R. Monroy-Rivera²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental El Palmar. Tezonapa, Veracruz, México.

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

*Autor para correspondencia: tlaxcala.rolando@inifap.gob.mx

Los sistemas agroforestales de café (SAFC) bajo manejo tradicional son sumideros importantes de carbono (C) que contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático. No obstante, la información sobre la capacidad de almacén de C en la biomasa vegetal de los cafetales con manejo tradicional en la región es escasa. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el C secuestrado en la biomasa vegetal de los SAFC con manejo tradicional en la localidad de Coapa Pinopa, Zongolica, Ver. Para esto, se establecieron aleatoriamente 24 sitios de muestreo de 400 m² (20 x 20 m) en los SAFC. Se midieron las variables dasométricas de los árboles y de las plantas de *Coffea arabica* L. Para las estimaciones del C capturado se emplearon ecuaciones alométricas de biomasa aérea y subterránea. Los SAFC se clasificaron en policultivos tradicionales, las especies arbóreas con mayor índice de valor de importancia (IVI) fueron *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. (15.29), *Inga* sp. (7.68), *Cedrela odorata* L. (6.04), *Cupania glabra* Sw. (5.70) y *Diphyssa robinoides* Benth. (5.69). El C almacenado en la biomasa aérea y subterránea fue de 133.24 Mg C ha⁻¹, el 98.5% del C se encuentra en los árboles y el 1.5% en los cafetos. Los resultados corroboran el potencial de los sistemas tradicionales de café para la captura de C atmosférico, por lo cual, podrían usarse como una estrategia en la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI).

Palabras clave: biomasa, índice de valor de importancia, policultivo tradicional.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Conservación

Crecimiento en diámetro de *Manilkara zapota* en una selva con certificado forestal en Quintana Roo, México

E. Tadeo Noble¹, E. García Moya², J. I. Valdez Hernández², M. Apodaca Martínez¹, H. M. de los Santos Posadas²

¹Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza, Puebla, México.

²Colegio de Postgraduados, México.

*Autor para correspondencia: alfredo.tadeo@itsvc.edu.mx

Las tasas de crecimientos permiten establecer cuotas de aprovechamiento en selvas certificadas con buena gestión. El objetivo fue determinar los incrementos y comparar las tasas de aprovechamiento. Se midió el diámetro normal de 120 árboles de *Manilkara zapota* durante dos años. Se determinó el tiempo de paso (TP) para cada categoría diamétrica usando el incremento periódico anual (IPA). Las tasas promedio de los incrementos presentaron un IPA de 0.32 cm año⁻¹ y desviación estándar (DS) de 0.168 cm año⁻¹. El tiempo de paso promedio fue de 33 años usando el IPA. El tiempo para alcanzar el diámetro meta se estimó en 132 años, diferente a lo establecido el documento de aprovechamiento forestal que considera 75 años para alcanzar un diámetro comercial. El IPA puede ser utilizado para estimar el turno técnico y la corta anual permisible para garantizar la permanencia de la especie.

Palabra clave: corta anual permisible, Consejo de Custodia Forestal, Noh Bec, turno,



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad y carbono almacenado en selva presente en el tramo cuatro del tren maya en la península de Yucatán, México

I. Euan Chi^{1*}, B. B. Dzib Castillo², J. Y. C. Sima Sánchez³, E. M. Ucan Tucuch²

¹Universidad Abierta y a Distancia de México

²Tecnológico Nacional de México, campus Chiná

³Universidade Federal de Lavras

*Autor para correspondencia; correo-e: iessaiec@gmail.com

Las selvas de la Península de Yucatán son recursos forestales que albergan especies arbóreas y generan diversos productos y servicios que benefician a la población humana a nivel local y global. Sin embargo, en muchos casos las vías de comunicación causan un impacto irreversible al crear corredores cubiertos con asfalto o vías férreas. Por lo cual es importante conocer su diversidad, así como los servicios ambientales que brindan, como el carbono almacenado en estas, para conocer los impactos que se generan al construir estas infraestructuras. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue registrar la diversidad arbórea y el carbono almacenado a lo largo del Tramo 4 (Izamal– Cancún) del proyecto Tren Maya. El levantamiento se realizó en 170 parcelas circulares de 250 m² (4.25 ha⁻¹), todos los individuos > 7.5 cm fueron etiquetados, medidos (altura y DAP) e identificados taxonómicamente. Se determinaron 35 familias, de las cuales Fabaceae, Rubiaceae y Malvaceae presentaron el mayor número de especies con 20, 8 y 6, respectivamente. De las 93 especies registradas, *Bursera simaruba* (80.24 ind ha⁻¹), *Lysiloma latisiliquum* (72 ind ha⁻¹), *Piscidia piscipula* (53.88 ind ha⁻¹), *Havardia albicans* (22.82 ind ha⁻¹) y *Caesalpinia gaumeri* (22.59 ind ha⁻¹) presentaron el mayor número de individuos, en relación al carbono almacenado *Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula* y *Havardia albicans* presentaron los mayores almacenes con 3.97, 1.73 y 1.32 Mg C ha⁻¹, respectivamente. La densidad media fue de 462.12 ± 332.62 ind. ha⁻¹, con valor mínimo y máximo de 40 a 2 120 ind. ha⁻¹. El carbono medio almacenado fue de 12.75 ± 10.09 Mg C ha⁻¹, con valor mínimo y máximo de 0.18 a 47.29 Mg C ha⁻¹. El índice de diversidad (H) fue 3.23, considerado como alto. Los resultados del presente estudio contribuirán para una mejor toma de decisiones relacionados a la compensación ambiental.

Palabras clave: biomasa, compensación ambiental, Izamal– Cancún, manejo forestal.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Determinación de cargas de combustibles en temporada de estiaje en bosque de pino-encino en el ejido Juan Sabinés Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas

E. E. Santizo Toledo^{1*}, M. Vázquez López¹, O. O. Solís Vázquez¹, A. Castillejos Nucamendi²

¹Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. ²Ingeniería en Desarrollo Sustentable, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

*Autor para correspondencia: iafoelsv@gmail.com

En la actualidad el tema de combustibles forestales se ha formulado como una necesidad para los encargados del manejo, control e investigación y como una de las prioridades para el manejo del fuego. El estudio se realizó en el ecosistema pino-encino, en la comunidad Juan Sabinés Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas, México, utilizando la técnica de intersecciones planares *in situ* descrita por Brown y colaboradores en 1982. Con la finalidad de obtener las cargas de combustible en la temporada de estiaje, se establecieron tres sitios dentro de un conglomerado (circulo de 17.84m de radio) ubicados por grados de azimut (0°, 120°, 240°) a 8.9m del centro del conglomerado, en donde se evaluaron variables como: combustibles finos (hojarasca y fermento) y combustibles gruesos (1, 10, 100 y 1000 horas de retardo). De acuerdo a los 13 modelos de Rothermel establecidos en 1972, el ecosistema cuenta con las características del modelo 8 (hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas). Para las cargas de combustibles se utilizó el sistema SICCO, evaluando mensualmente desde enero a abril del 2019, y obteniendo una carga de 40.65 toneladas por hectárea en el mes de enero, con una incrementación esporádica; en el mes de abril se obtuvo un total de 51.41 ton/ha. Es digno mencionar que las cargas de combustibles juegan un papel muy importante para el manejo del fuego.

Palabras clave: combustibles, incendios, intersecciones planares, manejo del fuego.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Almacenamiento de carbono en áreas naturales y sistemas ganaderos en un municipio de la Amazonia Colombiana

N. S. Cuellar Medina, P. A. Motta Delgado*, Y. M. Salas Tobón, W. Herrera Valencia

Misión Verde Amazonia: Corporación para el desarrollo sostenible y mitigación del cambio climático, Florencia, Caquetá, Colombia

*Autor para correspondencia: investigaciones@misionverdeamazonia.org

El objetivo de este estudio fue estimar la capacidad de almacenamiento de carbono en el estrato arbóreo de cinco coberturas en sistemas naturales y ganaderos en el municipio de El Doncello Caquetá, Amazonia colombiana. Fueron evaluados los siguientes usos del suelo: pasturas tradicionales (PT), pasturas mejoradas (PM), sistemas silvopastoriles, bosques nativos (Bo) y regeneración natural (RN), para lo cual se establecieron parcelas temporales así: para sistemas de pasturas (PM, PT, SSP) parcelas 1000 m²; para RN parcelas de 1000 m² y para Bo parcelas de 2000 m². Se determinó la biomasa arbórea mediante ecuaciones alométricas, mientras la biomasa de herbáceas, hojarasca y de raíces finas hasta los 30 cm de forma directa. Los datos fueron examinados mediante análisis de varianza y comparados mediante la prueba DGC con un nivel de significación del 95 %. El bosque nativo fue el uso del suelo con mayor capacidad de captura de carbono, con valores de 257,93 Mg ha⁻¹ de biomasa y 129 Mg ha⁻¹ de carbono almacenado, presentando una diferencia significativa (P<0,05) en comparación de las demás coberturas evaluadas. El sistema regeneración natural (RGN) y los agroecosistemas ganaderos (PT, PM Y SSP) no presentan diferencias significativas (p<0,05) en la capacidad de carbono almacenado. En conclusión, el bosque nativo (Bo) es el uso del suelo que presenta la mayor capacidad de producción de biomasa y almacenamiento de carbono en la Amazonia colombiana siendo tres veces superior a los bosques secundarios, siete veces a los sistemas silvopastoriles y 27 veces a los sistemas tradicionales.

Palabras clave: Cambios de uso del suelo, cambio climático, deforestación, suelos tropicales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Estructura poblacional de *Ceratozamia mirandae* en un sitio conservado y en un sitio de aprovechamiento forestal en el ejido Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas

D. A. Cruz Oliva^{1*}, O. O. Solís Vázquez¹, D. Ruíz Ramos¹, C. Y. Arroyo Aguilar², W. O. Cruz Macías³

¹Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

²Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas.

³Maestría en Ciencias Agroforestales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

*Autor para correspondencia: oelsv14@gmail.com

Ceratozamia mirandae es endémica a la Reserva de la Biosfera Sepultura al oeste de la Sierra Madre de Chiapas, y está amenazada la extracción ilegal y la destrucción de su hábitat. Por lo que se puede catalogar como vulnerable y con poblaciones decrecientes. El objetivo de este trabajo es conocer y comparar la estructura poblacional de *C. mirandae* bajo dos condiciones contrastantes. Se establecieron sitios de muestreo de 50 × 50 m por cada sitio, divididos en cuatro parcelas. En cada parcela se registraron todas las plantas y se clasificaron con base en su etapa de crecimiento. De acuerdo a las categorías de etapas fisiológicas de *C. mirandae* y considerando el sitio conservado se contabilizó 72 plántulas, 64 juveniles, 71 adultos no reproductivos y 96 adultos reproductivos, de los cuales 36 fueron masculinos y 60 femeninos. El sitio perturbado estuvo constituido por 32 plántulas, 32 juveniles, 17 adultos no reproductivos y 51 adultos reproductivos, de los cuales 22 individuos fueron masculinos y 29 femeninos. Por otro lado, la densidad poblacional de *C. mirandae* por categoría de sexo (genero) da como resultado 96 individuos en sitio conservado, de los cuales 60 son femeninos y 36 son masculinos. En el caso del sitio de aprovechamiento forestal, se encontraron 51 individuos, de los cuales 29 son femeninos y 22 son masculinos.

Palabras clave: aprovechamiento forestal, cícadas, endemismo, perturbación.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

**Ecuaciones de aditividad para estimar la biomasa aérea en dos especies
arbóreas tropicales**

M. Aquino-Ramírez¹, R. G. Medina-Hernández¹, M. S. Duran-Castillo¹, R. M. Tlaxcala-Méndez², H. L. Hervert -Zamora^{3*}

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CIRSE, C.E. Edzná. Carretera Campeche-Pocuyaxun km.15.5, C.P. 20688, Campeche, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CIRGOC, C.E. El Palmar. Carretera Tezonapa-El Palmar km.16, C.P. 95080, Veracruz, México.

³Universidad Politécnica de Texcoco. Carretera Federal los Reyes Texcoco Km 14+200, San Miguel Coatlinchan, C.P. 56250, Estado de Mexico, Mexico.

*Autor para correspondencia: hhervert@gmail.com

Las ecuaciones alométricas permiten estimar de manera confiable y no destructiva el potencial de almacén y captura de carbono en los bosques tropicales. El objetivo del estudio fue ajustar un sistema de ecuaciones alométricas con aditividad para estimar la distribución de biomasa por componente estructural y total aéreo en *Cupania dentata* e *Inga punctata* en un bosque tropical subperennifolio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, México. Un total de 31 árboles de distintos tamaños fueron derribados y seccionados en cinco componentes estructurales (tocón, fuste, corteza, ramas y hojas) para medir su biomasa. Se formuló un sistema de ecuaciones alométricas no lineales y la propiedad de aditividad se garantizó al establecer a la biomasa aérea total como la suma de las estimaciones de la biomasa de cada uno de los componentes del árbol. En las dos especies la mayor acumulación de biomasa se concentró en las ramas y el fuste, después el tocón, corteza y hojas. Las ecuaciones generadas explicaron más del 64 % de la variación observada en los datos de biomasa de los componentes y 91 % de variabilidad de la biomasa aérea total. Las ecuaciones generadas contribuirán a mejorar la precisión en la estimación de inventarios biomasa y carbono en los bosques tropicales.

Palabras clave: Carbono, bosque tropical, cambio climático, modelos alométricos



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Cambios potenciales en la distribución de especies forestales arbóreas del estado de Campeche, México

T. Alfaro*, J. Delgado-Balbuena, X. García, B. Rodríguez

CENID de Agricultura Familiar C.P. 47540, INIFAP, Campo Experimental Chetumal,
Quintana Roo

*Autor para correspondencia: alfaro.teresa@inifap.gob.mx,

Las selvas del trópico húmedo se caracterizan por su complejidad estructural y diversidad de especies. La Península de Yucatán no es la excepción, con su flora nativa característica y sus altas tasas de endemismo; sin embargo, estas áreas tienen altas tasas de deforestación lo que pone en riesgo a muchas especies. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del cambio climático sobre la distribución de las principales especies arbóreas del estado de Campeche. Se utilizaron capas climáticas, de suelo y vegetación, para modelar la distribución geográfica potencial y futura de 30 especies forestales, se calculó la superficie de cambio, se analizó la estructura diamétrica, tipo de distribución, densidad de árboles, % de cobertura en áreas naturales protegidas (ANP) y se identificaron las especies con algún estatus de protección legal. Se realizó un análisis multicriterio para jerarquizar las variables en una matriz de impacto en clases de frecuencias y porcentajes. Estas variables fueron ponderadas del 0 a 4, el valor más alto fue considerado como una situación crítica, mientras que los cercanos a 0 correspondieron a especies menos susceptibles al cambio. De las 30 especies analizadas, tres se encuentran en el grupo de especies en riesgo crítico, seis en el grupo de alta susceptibilidad, trece en el grupo de moderada susceptibilidad y ocho especies en el de baja susceptibilidad. Los dos primeros grupos son especies que requieren atención prioritaria para su conservación (ej. *Trinax radiata*, *Mastichodendron capiri*, *Astronium graveolens*) mientras que especies como *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula*, entre otras, fueron considerados especies de bajo riesgo que pueden ser aprovechadas bajo un esquema de manejo sustentable que garantice su permanencia en los macizos forestales del estado de Campeche.

Palabras clave: cambio climático, nicho ecológico, cambio de uso de suelo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Ecuaciones alométricas para estimar carbono en *Piscidia piscipula* (L.) Sarg.

M. Aquino-Ramírez¹, J. C. Cuevas-Cruz^{2*}, R. de la C. Kú-Chalé³, I. J. Morales-Sosa³

¹Campo Experimental Edzná. CIR-Sureste, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.

²Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario del Anáhuac. Estado de México, México.

³Ingeniería en Desarrollo Agroforestal. Centro Regional Universitario de la Península de Yucatán. Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: ingenieros.agroforestales@gmail.com

Piscidia piscipula (jabín) es una especie arbórea de importancia ecológica en la Península de Yucatán y no se cuenta con información acerca de su potencial para captura y almacenamiento de carbono. El objetivo del presente estudio fue ajustar modelos alométricos para estimar el carbono total y por componente estructural de árboles de *P. piscipula* en una selva mediana subperennifolia de Escárcega, Campeche, México. Un total de 17 individuos de distintas categorías diamétricas fueron derribados para determinar su peso seco. Asimismo, la concentración de carbono expresado en porcentaje de la biomasa fue determinada en laboratorio para cada componente estructural (fuste, ramas y ramillas con hojas). Se ajustó un sistema de ecuaciones no lineales con aditividad con el Método Generalizado de Momentos y las variables predictoras fueron el diámetro normal y la altura total. Las ecuaciones obtenidas siguen un modelo potencial con coeficientes de determinación ajustado (R^2_{adj}) mayores a 0.90. La concentración de carbono promedio fue de 49.97 ± 0.48 %. Las ecuaciones generadas en este estudio contribuirán a mejorar la precisión en la estimación e inventarios de carbono en los bosques tropicales.

Palabras clave: biomasa, bosque tropical, cambio climático, jabín.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inif
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Sustentabilidad en el sector forestal a través de la integración de sistemas agroforestales

P. Carrasco Ramírez

Estudiante de Maestría en Desarrollo Económico y Cooperación Internacional en la
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La problemática ambiental actual y la comercialización del carbono ha sido delineada por acuerdos internacionales que integran entre muchos otros campos al sector forestal, denominado sustentable; en Costa Rica se aplica la comercialización del carbono y específicamente con relación a plantaciones forestales donde convergen más de cincuenta décadas de debate y se complementa con actividades, ya sea agrícolas o ganaderas generando sistemas agroforestales. Proceso que parte de un análisis bibliográfico en materia forestal de México y Costa Rica aplicando en un estudio de caso en la zona Huetar Norte en la provincia de Alajuela en Costa Rica con metodología flexible y observación participativa a productores de Programa de Plantaciones de Aprovechamiento Forestal (PPAF) del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) con la interacción de estrategias financieras y Pago por Servicios Ambientales (PSA), con interacción de la academia, por parte del Tecnológico de Costa Rica con un proyecto de extensión de la Escuela Forestal. Costa Rica muestra ser un país pionero en la dinámica forestal, con una serie de planes a corto, mediano y largo plazo, como ha adaptado la comercialización a un mercado nacional derivado del aumento de oferta de unidades de carbono en el mercado mundial. Es a la vez significativa la experiencia para voltear al estado del sector forestal mexicano y reconocer las potencialidades, las problemáticas y las oportunidades para el accionar en favor de su mejora, el reconocer que cuando hablamos de este sector hablamos especialmente de poblaciones rurales, las cuales son mayoritariamente de propiedad ejidal o comunal y contienen un 10 % de la población y % de la población indígena de México.

Palabras clave: carbono, comercialización, Costa Rica, plantaciones forestales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Crecimiento inicial de mangostán (*Garcinia mangostana* L.) en el municipio de Tezonapa, Veracruz, México

C. R. Monroy-Rivera*, O. Santiago-Trinidad, M. C. Pablo-Mendoza, R. M. Tlaxcala-Méndez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental El Palmar. Km 16 Carr. Tezonapa-El Palmar. Tezonapa, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: monroy.carlos@inifap.gob.mx

La supervivencia y el establecimiento de los árboles en campo están limitados por las características genéticas de la especie en combinación con los factores ambientales. En este trabajo se evaluó el crecimiento de las plantas de *Garcinia mangostana* L., que fueron producidas en vivero bajo tratamiento convencional con sustrato formados cascabello de café, cachaza de caña de azúcar y tierra fértil. La plantación se estableció en campo con un arreglo en marco real con distancia entre árboles de 6 x 6 metros con un total de 324 plantas de mangostan con injerto de aproximación. Las variables evaluadas fueron crecimiento en altura y diámetro, para ambas variables hasta los 15 meses en campo. Las relaciones funcionales edad-altura, y edad-diámetro, fueron ajustadas al modelo exponencial y al modelo no lineal propuesto por Korsun, los cuales registraron el mayor ajuste a los datos de campo, con evidencia altamente significativa indicado por los coeficientes de regresión y la significancia de los modelos ajustados.

Palabras clave: factores ambientales, modelo no lineal, relación edad-altura.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inifap
Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mesa: Conservación

Vegetación y flora de las Zonas Arqueológicas de la Península de Yucatán, México: diversidad, conservación y patrimonio cultural

E. M. Ucan-Tucuch¹, W. Cetzal-Ix¹, G. Mendoza-Arroyo¹, E. Noguera-Savelli², R. Duno³

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

²Catedrática CONACYT, Colegio de Postgraduados, Campus Campeche, Campeche, México.

³Herbario CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán, México.

⁴Autor para correspondencia: ucantucuch@gmail.com

La vegetación en la Península de Yucatán (PY) se encuentra influenciada por diversos factores abióticos, principalmente climáticos y edáficos que determinan la composición y distribución de la flora. La PY alberga 51 zonas arqueológicas abiertas al público (ZAAP), siendo importante incrementar su conocimiento, no solo como acervo cultural e histórico, sino también biológico. El objetivo de este estudio fue sistematizar el conocimiento de estudios florísticos publicados y registros botánicos en las áreas de influencia a las ZAAP de la PY y conocer la diversidad florística. Se recopiló información disponible sobre la flora y los tipos de vegetación entorno a las ZAAP. Con estos datos, se realizaron geoprocesamientos (Buffers 5, 10, 20 y 30 km) de datos espaciales y análisis estadísticos mediante NMDS, ANOSIM, empleando el índice de similitud Bray-Curtis, se obtuvo el valor de importancia relativa y los estimadores no paramétricos de riqueza. Se encontró que las ZAAP principalmente se encuentran en selva mediana subcaducifolia (SMSC) (18) y selva mediana subperennifolia (SMSP) (19). Se registro 36 ZAAP con al menos un estudio florístico (EF), del cual El Hormiguero (SMSP) presentó el mayor número de EF. Para los registros botánicos, la riqueza aumenta conforme al tamaño del buffer (1809 especies en buffer de 5 km, 2,114 en 10 km, 2,513 en 20 km y 2,799 para 30 km). La ZAAP de Dzibilchantún (SBSC) presentó el mayor número de especies para los buffers 10, 20 y 30 km, a excepción del buffer 5 km que fue para Cobá (SMSP), las de menor número de especies para Chacmultún, Santa Rosa Xtampak, Kinichná y Tahcok. Se encontraron diferencias significativas (ANOSIM $p < 0.0001$) para tres buffers generados (Buffers 10, 20 y 30 km). El NMDS muestra una relación de ensamblaje entre las diferentes ZAAP para los buffers 20 y 30 km, entre los tipos de vegetación SBC, SMSC y SMSP. Los estimadores no paramétricos para los diferentes buffers se comportaron de manera similar alcanzando una asíntota definida, a excepción del buffer de 10 y 20 km. Con relación a la eficiencia de muestreo, los buffers de 20 y 30 km presentaron una estimación arriba del 81% de las especies posibles en las diferentes ZAAP de la PY. Similar al porcentaje de especies presentes entre los EF y ZAAP, con una interacción mayor al 80% para los buffers de 20 y 30 km. Por lo que, los diferentes análisis nos pueden dar pautas iniciales de la diversidad con que contamos, con el fin de establecer un aporte a la investigación de la flora para los sitios arqueológicos de la región.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Palabras clave: estudios florísticos, recolectas botánicas, geoprocesamiento, buffers.

Mesa: Conservación

Importancia de la flora nativa, como recurso principal para la actividad apícola en el Ejido Miguel Colorado, Champotón, Campeche

M. R. Acosta Och¹, E. Noguera Savelli^{2*}, I. López Rosas², G. E. Mendoza Arroyo³

¹Programa en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Carretera Haultunchén-Edzná Km. 17.5, Sichochoac, Champotón, Campeche, México.

²Catedrática CONACYT, Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haultunchén-Edzná Km. 17.5, Sichochoac, Champotón, Campeche, México.

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

*Autor para correspondencia: noguera.eliana@colpos.mx

La apicultura además de ser una actividad productiva que brinda beneficios económicos también representa un beneficio indirecto en la conservación de la biodiversidad y en ser un soporte esencial en la protección integrada del medio ambiente. Es una actividad que aprovecha los recursos florísticos nativos y cultivados de su entorno, que guarda un valioso acervo de conocimientos ancestrales que se han transmitido de generación en generación. El trabajo se llevó a cabo en el Ejido Miguel Colorado (EMC), el cual se localiza en el municipio de Champotón, Campeche, México, en donde se aplicó una encuesta compuesta por 48 preguntas, siguiendo el modelo de entrevistas de Quispe Parí y colaboradores, adaptado a la actividad apícola, a un tamaño poblacional de 65 apicultores que representan el 54% de la población total de apicultores del EMC. La edad promedio de los apicultores fue de 48 años con un 5% de participación de las mujeres en la apicultura, en promedio cuentan con 1.2 apiarios y 32 colmenas por apicultor, los apicultores reportan el aprovechamiento de 33 especies de plantas para la producción de miel, obtienen en promedio de 6 cosechas al año, las principales plantas utilizadas son Ja'abin (*Piscidia piscipula*), Jobo (*Spondias radlkoferi*), Tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), Puk'te (*Terminalia buceras*), el pico de floración más alto se da en Mayo. Los apicultores en el EMC aprovechan de los recursos vegetales presentes, permitiendo así, desarrollar una actividad económica con una visión más sustentable y que logra promover la importancia de la conservación de los recursos naturales.

Palabras clave: Apicultura, Champotón, conservación, flora, Miguel Colorado.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad, uso y manejo de raíces y tubérculos comestibles nativos en una comunidad maya de Yucatán

H. Hernández Guzmán¹, C. S. Gómez Varela², W. del J. Aguilar Cordero³

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

²Departamento de botánica, Universidad Autónoma de Yucatán, km 55 Mérida-Xmatkuil Mérida Yucatán

³Departamento de protrópico, Universidad Autónoma de Yucatán, km 55 Mérida-Xmatkuil Mérida Yucatán

*Autor para correspondencia: harumi.hernandez@itconkal.edu.mx

Los sistemas agrícolas tradicionales en Yucatán poseen una alta agrobiodiversidad de especies, donde además de los cultivos base para la alimentación encontramos raíces y tubérculos como: makal (*Xanthosoma yucatanense*), camote (*Ipomoea batatas*), yuca (*Manihot esculenta*) y jícama (*Pachyrhizus erosus*) sembrados desde la época prehispánica. Estas poseen gran importancia cultural al ser usadas como estrategia de alimentación en época de escasez, siendo una fuente alternativa de nutrientes y con características que les permiten soportar condiciones ambientales adversas. Pero que han sido poco estudiadas en comparación con los policultivos anuales asociados a la milpa. El objetivo de este estudio fue analizar la diversidad, uso y manejo de raíces y tubérculos comestibles, a través del análisis del índice de valor de uso (IVU) y el nivel de uso significativo TRAMIL, con un enfoque etnobotánico. Se aplicaron 60 cuestionarios a 30 mujeres y 30 hombres; seis entrevistas y el método de observación participante en la comunidad de Xocén, Yucatán. Como resultado, se encontraron 6 especies y 27 variedades de raíces y tubérculos, las mismas registradas en un estudio en 1998. El 49.9% de los encuestados señaló conocer todas las variedades. Se registraron cinco categorías de uso para las especies: alimento humano, alimento animal, medicinal, ritual/ceremonial y ornamental. El camote (*I. batatas*), el makal (*Xanthosoma yucatanense*) y la yuca (*M. esculenta*) presentaron el IVU más alto (0.06). Ocho variedades presentaron un nivel de uso significativo mayor al 20%: la yuca blanca (88.3%), la jícama sak chikam (86.66%), el camote con las variedades sak iss (75%), maay muula (71.6%) e xk'an iss (68.3%). La yuca amarilla (41.6%), y el makal: xka' aben makal (28.3%) e x'mejen sak makal (31.6%). Se registró la diversidad de especies y variedades de raíces y tubérculos. El manejo y prácticas tradicionales asociadas se mantiene, especialmente para el camote.

Palabras clave: cultivos, índice de valor de uso, milpa, TRAMIL.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Importancia de *Dioon merolae* en el cerro Nambiyugüa desde la perspectiva de los espadañeros suchiapanecos

A. Castillejos Nucamendi^{1*}, E. E. Santizo Toledo², O. O. Solís Vázquez², W. O. Cruz Macías², D. Ruíz Ramos³

¹Ingeniería en Desarrollo Sustentable, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

²Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

³Maestría en Ciencias Agroforestales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

*Autor para la correspondencia: al085215095@unicach.mx

En México se distribuyen 54 especies de cícadas que pertenecen a la familia *Zamiaceae*, la cuales se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Nom-059-SEMARNAT-2010. En este estudio se evaluó, la percepción de los espadañeros pertenecientes al municipio de Suchiapa, que acuden año tras año, al cerro Nambiyugüa, donde se encuentran poblaciones de *Dioon merolae* distribuidas en zonas específicas en sus 1070 hectáreas. Sin embargo, estas plantas son extraídas, enteras o en partes, para su venta como planta de ornato y utilizadas en actividades de carácter religioso durante las festividades de la Santa Cruz. Todos los años, viajan al municipio de Villaflores, y cortan las hojas de las Espadañas, las cuales usan para adornar los altares durante festividades religiosas, poniendo en estado vulnerable a sus poblaciones. En este estudio, el 71% de los espadañeros Suchiapanecos concuerdan en que es excelente vigilar los métodos de extracción de espadaña. Además, el 20% tiene la percepción que al cortar hojas de *Dioon merolae* para festividades religiosas están cometiendo un delito. Asimismo, el 53% de los encuestados tienen conocimiento que *D. merolae* es una especie prioritaria de conservación. En este sentido, se sostiene que la relación entre los seres humanos y las plantas juega un papel significativo en la conformación y caracterización de la identidad cultural de los pueblos.

Palabras clave: aprovechamiento, conservación etnobotánica, recursos naturales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Calidad postcosecha de frutos de diferentes genotipos de mango (*Mangifera* sp.) del Soconusco, Chiapas

B. K. Flores Hernández¹, M. C. Arévalo Galarza², V. H. Aguilar Rincón³, S. Espinosa Zaragoza⁴

¹Estudiante de postgrado. Colegio de postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco. Recursos genéticos y productividad-Fructicultura.

²Colegio de postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco. Departamento de Fisiología Vegetal y Fructicultura.

³Colegio de postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco. Departamento de Genética.

⁴Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agrícolas.

*Autor para correspondencia: flores.berenicekarina@colpos.mx

El mango (*Mangifera indica* L.) es el segundo fruto tropical de mayor importancia en el mundo. La región del Soconusco, Chiapas, México existe un gran número de genotipos de mango, con gran diversidad de formas, sabores y aromas. El objetivo de este estudio fue evaluar las características de tres genotipos de mango criollo (Manililla, Cuero y Manzana) y compararlos con la variedad 'Ataúlfo'. Se cosecharon 50 frutos de cada árbol. Las variables evaluadas fueron: peso del fruto, proporción de semilla, pulpa y piel, pérdida de peso, firmeza, sólidos solubles totales (SST), acidez titulable (AT), azúcares totales y ácido ascórbico. Los frutos de Manililla y Cuero tienen pérdidas de peso significativamente mayores. Los frutos 'Manzana' mantienen mayor firmeza a los 6 días después de la cosecha que 'Ataúlfo'. La acidez de los frutos 'Ataúlfo' (2.4 %) es significativamente mayor que los genotipos criollos, lo que se refleja en una mayor relación SST/AT en los tipos criollos principalmente Manililla y Cuero con valores de 71.1 y 62.6 respectivamente, comparado con 39.1 de 'Ataúlfo'. De acuerdo a los resultados obtenidos el genotipo Manzana que posee características genéticas que pueden ser útiles para mejoramiento genético, por lo tanto, la selección de individuos sobresalientes dentro de poblaciones locales con aceptación comercial regional también pueden ser una alternativa de producción en monocultivo, en asociación con variedades de mangos comerciales o en sistemas agroforestales asociados a café y cacao en el Soconusco, Chiapas.

Palabras clave: frutos, mango, *Mangifera indica*, recursos fitogenéticos.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Análisis de la comercialización de plantas silvestres comestibles como estrategia de desarrollo sostenible para la agricultura mexicana

A. E. Vázquez-Martin¹, N. Aguilar-Rivera², J. Díaz-José³, G. Torres-Cantú⁴, P. Andrés-Meza⁵, D. A. Avalos- de la Cruz⁶

¹Universidad Veracruzana

²Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

³Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba

Estudios etnobotánicos en México han documentado más de 2 mil especies de plantas silvestres comestibles. Estas plantas forman parte del patrimonio gastronómico mexicano, reconocido como patrimonio inmaterial de la humanidad, el cual debe ser protegido, ya que no existen mecanismos de mercado que permitan evaluar su importancia en el contexto agrícola. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar el modelo de comercialización de plantas silvestres comestibles en el estado de Veracruz, México, a través de la identificación de los elementos que lo integran. Mediante un estudio etnográfico, se identificaron los agroalimentarios en los principales sitios de abastecimiento y se clasificaron por su temporalidad, forma de consumo, origen y lugar de venta, identificando canales de comercialización. Se agruparon cuarenta alimentos nativos comestibles de acuerdo con su forma de consumo; quince frutas, cuatro verduras, dos hongos comestibles, catorce condimentos alimentarios, cuatro flores y una raíz. Se identificaron tres canales de comercialización entre productor y consumidor. Este trabajo concluye con un modelo sustentable para la cadena de valor agregado de estos alimentos a través de su industrialización, que representa una estrategia para mejorar la nutrición, los ingresos y la sustentabilidad del ecosistema y la diversificación de la dieta local.

Palabras clave: Modelo de comercialización, plantas silvestres comestibles.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad y estructura genética de variedades locales de chile (*Capsicum* spp.) cultivados en el occidente de la Península de Yucatán, México

R. H. Andueza-Noh*, L. López Castilla, R. Garruña

¹Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, Avenida Tecnológico S/N. Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: r_andueza81@hotmail.com

El género *Capsicum* es nativo de América e incluye 38 especies, de las cuales *Capsicum annuum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L., *C. pubescens* Ruiz & Pavon y *C. baccatum* L., han sido domesticadas. En México podemos encontrar una amplia diversidad de chiles y específicamente en el occidente de la Península de Yucatán tres de las cinco especies domesticadas de *Capsicum* han sido reportadas (*C. annuum*, *C. chinense* and *C. frutescens*), sin embargo, aún no se han realizado estudios para conocer su diversidad genética y estado de conservación. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo consistió en evaluar la diversidad y estructura genética de nueve accesiones de *Capsicum* spp., de mayor importancia cultivadas en el occidente de la Península de Yucatán, mediante el uso de marcadores moleculares de tipo ISSR. Los resultados mostraron la formación de tres grupos genéticos definidos por el genotipo de cada especie. El nivel de diversidad genética fue moderado y se distribuyó principalmente entre las variedades evaluadas. Los marcadores ISSR detectaron un alto nivel de polimorfismo y permitieron observar la diferenciación genética entre las especies del complejo *Capsicum annuum*. Se concluye, que las accesiones recolectadas en las milpas del occidente de la Península de Yucatán constituyen un valioso recurso genético que puede ser utilizado en programas de mejoramiento genético y conservación.

Palabras clave: *Capsicum chinense*, conservación, milpa, recursos fitogenéticos.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

**Intercambio de semillas y conservación de material tradicional flujos de
semillas y conservación del germoplasma agrícola de sistemas de
producción tradicional en Yucatán**

S. B. Lucila de Lourdes¹, M. C. Javier Orlando²

¹Tecnológico Nacional de México-Campus Conkal

²Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

*Autor para correspondencia: lucila.sb@conkal.tecnm.mx

La unidad doméstica campesina, a través de la conservación del germoplasma agrícola, ha asegurado a lo largo de los años su autosuficiencia alimentaria. Los resultados del presente estudio realizado la región sur del Estado de Yucatán, evidenciaron que la superficie de cultivo promedio es de 1.8 ha, en la cual se cultivan principalmente 13 variedades diferentes de maíz, tres variedades de calabaza, cuatro especies de leguminosas, una variedad de chile, tres variedades de tubérculos y una de rizoma. Se encontró que el 30% de los productores de la muestra adquiere sus semillas fuera de la unidad de producción, entre las principales causas de ésta es la pérdida de cosecha debido a precipitaciones pluviales erráticas (48.6%), le sigue en importancia la baja producción obtenida durante el ciclo productivo (15.7 %); el 21.1% de los productores recurre al intercambio de semillas, cuyo principal motivo es de experimentar con una nueva variedad en busca de incrementar la producción (35.7%), cabe mencionar que los flujos de semilla se realizan principalmente hacia el interior de la localidad. Estos intercambios se realizan generalmente entre familiares y amigos para establecer redes de confianza que garanticen la calidad y diversidad de los materiales genéticos, en el intercambio no se busca obtener ventaja al aceptar grano de calidad de semilla por grano de consumo. El 26.1% de los productores ha sustituido en alguna ocasión la variedad de semilla que tradicionalmente siembra en su unidad de producción, debido a la pérdida de semilla (60.5%). El 15.6% de los productores vende semillas dentro y fuera de la localidad.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, flujo de semillas, germoplasma agrícola.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

**Germinación dos especies de palmas nativas (*Sabal yapa* y *Thrinax radiata*,
Arecaceae) del Caribe mexicano: efecto de la luz y la temperatura**

C. Montenegro-Narváez^{1*}, A. Carrillo-Bastos¹, C. González-Salvatierra^{1,2}

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

²Catedra CONACyT/ Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal. Av. Insurgentes No. 330. Esq. Andrés Q. Roo Col. David Gustavo Gutiérrez, CP 77013. Chetumal, Quintana Roo. México.

*Autor para correspondencia: claudia.gs@chetumal.tecnm.mx

Las palmas o casi la mayoría de las palmas sólo pueden propagarse a través de semillas, ya que la mayoría suelen seguir siendo plantas de un solo tallo con una yema terminal. Se ha estimado que más del 25% de todas las especies de palmas, tardan más de 100 días en germinar y tienen menos del 20% de germinación total. La temperatura en combinación con la luz son las principales señales para iniciar la germinación en las semillas de especies que crecen en áreas abiertas. La temperatura puede, modificar la capacidad y la velocidad de germinación bajo condiciones de temperatura y luz constantes, así como por diferentes periodos combinados de luz/temperatura. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la temperatura y la luz en el proceso germinativo de dos especies de palmas. Se colectaron semillas de *Sabal yapa* y *Thrinax radiata*, las cuales se dividieron en dos tratamientos de temperatura 25°C y 40°C, con dos condiciones de luz (expuestas y oscuridad). Las evaluaciones de germinación se llevaron a cabo diariamente. Los resultados indican que ambas especies presentaron diferencias significativas en todos los parámetros de germinación evaluados y la temperatura tiene un efecto significativo, disminuyendo la capacidad germinativa de *T. radiata*. La temperatura es un factor limitante para la germinación, lo que podría ser una desventaja ante los escenarios del cambio climático.

Palabras clave: adaptación, calentamiento global, germinación, estrés abiótico, palmas.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Efecto de diferentes sustratos en la generación de brotes vegetativos del tequelite (*P. peltlimba*)

M. Santiago-Hernández*, M. L. Fajardo-Franco, M. Aguilar-Tlatelpa

Posgrado en Manejo Sustentable de Recursos Naturales, Universidad Intercultural del Estado de Puebla, Calle Principal a Lipuntahuaca S/N, Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla, CP 73475, México.

*Autor para correspondencia: mulsandez@gmail.com

El tequelite (*Peperomia peltlimba*) es una planta nativa con importancia económica y cultural en la Sierra Norte de Puebla, donde es comúnmente comercializada y utilizada como saborizante en algunos guisos debido a su olor y sabor muy similar al cilantro (*Coriandrum sativum*). Sin embargo, su extracción o cosecha en poblaciones silvestres, el cambio del uso del suelo por actividades agrícolas y asentamientos humanos, son factores que inciden y repercuten en la disponibilidad y prevalencia de esta especie. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de cuatro sustratos locales (composta elaborada a partir de pulpa de café, estiércol de vaca, carbón vegetal y arena) en la propagación de *P. peltlimba* mediante esquejes. Para lo cual, se estableció un experimento en un diseño en bloques completamente al azar con cinco repeticiones, donde la variable registrada fue el número de brotes vegetativos. Los primeros brotes se obtuvieron a los 30 días después de la siembra. El análisis de varianza indicó que el sustrato elaborado con composta de café tuvo mayor número de brotes ($P \leq 0.05$) en comparación con los demás tratamientos, lo que indicó que la propagación de *P. peltlimba* mediante composta elaborada a partir de pulpa de de café es una alternativa para su propagación, aspecto poco estudiado en esta especie nativa catalogada como vulnerable a la extinción.

Palabras clave: *Piperaceae*, planta nativa, propagación vegetativa.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Fungal diversity in lac's insects *Llaveia axin axin*: a cultivable approach

S. Monjaraz-Penn^{1*}, R. Rincón-Rosales¹, M. Rosembueth²

¹Laboratorio de Ecología Genómica. Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla, Carretera Panamericana km 1080.

²Programa de Ecología Genómica, Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, México, ² Unidad de Secuenciación Masiva y Bioinformática, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, México.

*Corresponding author: saidymp@live.com.mx

Llaveia axin axin is a Hemiptera insect used by indigenous communities to make traditional handicrafts of lacquer wood and as a medicinal ointment. This insect feeds on the sap of plants, so its diet lacks essential nutrients; because of this, it requires endosymbiotic microorganisms capable of producing these nutrients. The objective of this work was to study the fungal community of the insect. For this purpose, the morphological characteristics of the symbiotic fungi were studied. A total of 6 fungal strains were isolated and according to the ITS sequences, species of fungi grouped in the genera *Aspergillus*, *Yarrowia*, and *Cladosporium*.

Palabras clave: nijj, axe, endosimbiontes, amplicones, ITS.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Impacto de fungicidas en la capacidad de interconexión de *Rhizophagus irregularis*, un hongo micorrízico arbuscular, cultivado *in vitro*

V. H. Rodríguez-Morelos*, M. Calonne-Salmon, S. Declerck

Université catholique de Louvain, Earth and Life Institute, Applied Microbiology, Mycology,
Croix du Sud, 2 box L7.05.06, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

* Autor para correspondencia: victor.rodriguez@uclouvain.be

Los fungicidas son usados en la agricultura convencional para controlar enfermedades en los cultivos. Sin embargo, los fungicidas no solo tienen un efecto sobre hongos patógenos, sino también sobre hongos beneficiosos para las plantas, como los hongos micorrízicos arbusculares (HMA). Estos simbioses pueden promover el crecimiento de la planta y aumentar su protección al ataque de patógenos. Los HMA interconectan diferentes redes de la misma o diferentes hifas para constituir una red micelial mediante anastomosis y reparan el rompimiento de las hifas mediante el mecanismo de reconexión de hifas (MRH). Estos mecanismos fisiológicos son importantes para que su desarrollo y se asocien con plantas en los agroecosistemas. Sin embargo, el efecto de los plaguicidas en estos procesos es escasamente conocido. El objetivo fue investigar el impacto de diferentes fungicidas sobre el proceso de anastomosis, la capacidad de MRH y la germinación de esporas de *Rhizophagus irregularis* MUCL 41833 bajo condiciones *in vitro*. Se utilizaron ingredientes activos de fungicidas: azoxystrobin, flutolanil, penicuron y fenpropimorf. Cada fungicida se disolvió en medio de cultivo, obteniendo concentraciones finales de 0.02 y 2 mg L⁻¹. Azoxystrobin y fenpropimorf (fungicidas sistémicos y no selectivos) afectaron la capacidad de anastomosis y MRH (fase simbiótica) de *R. irregularis* a 2 mg L⁻¹. Azoxystrobin redujo la germinación de esporas, sin embargo, fenpropimorf no afectó la germinación de las esporas (fase asimbiótica). Por otro lado, flutolanil y penicuron, no presentaron efectos significativos en *R. irregularis*. Estos resultados sugieren que el efecto de los fungicidas puede ser diferencial en relación a su concentración, naturaleza química y la fase de desarrollo de los HMA. Los resultados enfatizan la toxicidad de algunos fungicidas en HMA e identifican la necesidad del uso de métodos alternativos para controlar los patógenos de las plantas de manera sostenible en los agroecosistemas.

Palabras clave: Agricultura, Anastomosis, Micorriza, Simbiosis, Plaguicidas,



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Distribución de raíces finas en una plantación juvenil de *Schizolobium parahyba* establecida en Santander, Colombia

P. Bucheli¹, A. Prato^{2*}, M. Pabón, J. Zuluaga³

¹Sede Cúcuta, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

² Centro de Investigación La Suiza, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

³Centro de Investigación Nataima, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

*Autor para correspondencia: aprato@agrosavia.co

Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake (frijolito) es una leguminosa nativa de América tropical y subtropical. El objetivo fue caracterizar la distribución de raíces en una plantación de cinco años de frijolito establecida a 5 × 5 m, en Rionegro, Santander, Colombia. Se adoptó un diseño estadístico de bloques completos al azar con tres repeticiones, en arreglo factorial referente a dos periodos de colecta de suelo durante el 2019, final de periodo lluvioso (mayo) y final del periodo seco (agosto), y tres profundidades (0-15, 15-30 y 30-45 cm). Las muestras recolectadas en la proyección de la media copa de cada árbol (repeticón) y transversal a la pendiente del terreno fue realizada mediante un anillo de aluminio (8 × 10 cm). La longitud de las raíces finas o menores a 0.5 mm (LR) se determinó por el conteo del número intersecciones entre las raíces extraídas y las cuadrículas de 1 cm con un papel milimetrado, según la metodología propuesta por Bohm en 1979. La densidad de raíces finas (DR) correspondió a la razón entre la longitud de las raíces finas y el volumen del anillo. La profundidad y periodo afectaron ($p < 0,05$) separadamente la LR y DR. Mayores valores fueron encontrados al final del periodo lluvioso frente al seco, 203 cm y 0.404 cm cm⁻³ versus 105.6 cm y 0.210 cm cm⁻³, respectivamente. Asimismo, a 30 y 45 cm de profundidad del suelo los valores de LR y DR no fueron diferentes, aunque si menores frente a los 15 cm de profundidad. Los periodos de lluvias en un bosque húmedo tropical condicionan la distribución de raíces finas del frijolito, lo que podría constituirse en una estrategia de la especie para una mejor adquisición y absorción de agua y nutrientes disponibles en el suelo en respuesta a la estacionalidad climática.

Palabras clave: Brazilian fern tree, densidad de raíces, longitud de raíces, hidrología forestal.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

**Avifauna en la porción sur de la laguna de Bacalar, Quintana Roo, México:
oportunidades para nuevas actividades turísticas sin generar altos impactos
en las comunidades vegetales**

H. M. López-Castilla^{1*}, W. Cetzal-Ix¹, F. Casanova-Lugo², P.J. Ramírez-Barajas², L. A. Lara-Pérez²

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

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, México.

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

La Laguna de Bacalar (LB), Quintana Roo es un área de elevado interés por su potencial turístico, sin embargo, el cambio de uso de suelo y vegetación para actividades de urbanización, ganadería extensiva y agricultura, generan un impacto negativo en las comunidades vegetales adyacentes. El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de conservación vegetal en la porción sur de la LB y comparar la diversidad de aves en sitios contrastantes en grado de conservación, así como la preferencia de hábitat en las diferentes comunidades. Se realizaron Entre marzo y octubre del 2018 visitas de campo y colectas botánicas para la identificación de especies. Para el conteo e identificación de aves se realizaron muestreos mediante recorridos costeros a lo largo del Cenote Xul-Ha en transectos de 2.5 km. Se establecieron cuatro transectos: dos para sitios caracterizados como semi-conservados y dos con sitios perturbados. En total. La riqueza es de 40 taxa siendo el 8.1% de la avifauna representada para el estado. Las curvas de acumulación de especies indicaron que los sitios semi-conservados y perturbados tienden a llegar a la asíntota y con un porcentaje de cobertura mayor a 90%. Las aves acuáticas tienen preferencias por los sitios inundables palustres con vegetación de manglar por la posible disponibilidad de alimento. La LB se considera un hábitat importante para la conservación. Se sugieren estrategias que promuevan el turismo sustentable que fomente la restauración de la vegetación original, y a la vez sustente el desarrollo económico de la región.

Palabras clave: Bacalar Lagoon, Birdlife, Tourism impact, Xul-Ha Cenote.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Estudio preliminar de la diversidad espacio-temporal en aves de cafetales de la localidad de Ixcatlán, Huejutla de Reyes, Hidalgo, México

J. Cipriano Anastasio^{1*}, J. Argüelles Jiménez², F. González García³, S. Niño Maldonado⁴,
A. López Mancilla¹, E. Guzmán Quintana¹, J. López Grande¹

¹Instituto Tecnológico de Huejutla, Carretera Huejutla-Chalahuiyapa km. 5.5, 43000 Huejutla de Reyes, Hidalgo, México.

²Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Miguel Hidalgo 607, Río Jamapa, 94290 Boca del Río, Ver. México.

³Instituto de Ecología A. C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91073, Veracruz, México.

⁴Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Centro Universitario Victoria, CP. 87149. Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

*Autor para correspondencia: bio.jca@gmail.com

Los agroecosistemas cafetaleros bajo sombra tienen un bajo impacto ambiental y funcionan como refugio de aves residentes y migratorias. El objetivo de este trabajo fue analizar la diversidad espacio-temporal de las aves en fragmentos de selva mediana subperennifolia y cafetales con sombra. Se utilizó el método de conteo por puntos con un radio fijo de 25 m. Durante agosto-noviembre de 2018 se realizaron visitas mensuales y se establecieron 22 puntos de conteo con una separación de 100 metros y una duración de 10 minutos por punto. Los avistamientos se realizaron entre las 7:00 y 11:00 am. Se cuantificó la riqueza de especies. La diversidad espacio-temporal se evaluó utilizando el índice de Whittaker, midiendo el índice de reemplazamiento de especies entre comunidades (Moreno, 2001). A menor valor de *Beta*, mayor la conectividad. Se registraron 10 órdenes, 34 familias y 71 especies y por estación del año se registraron 58 especies residentes, 18 migratorias invernales, dos migratorias de verano y una transitoria. El orden Passeriformes fue el mejor representado con 52 especies. Los valores de diversidad beta temporal indican que en todos los sitios de muestreo el mayor recambio se presenta entre los meses de agosto, septiembre y octubre, en el cafetal dos existe un mayor número de especies compartidas; posterior a ello disminuye.

Palabras clave: cafetal, conectividad, diversidad, índice de reemplazamiento.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad avifaunística dentro de un parche de vegetación del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal “El Tormento” en Escárcega, Campeche, México

C. J. Chávez-Chablé^{1*}, C. Flota-Bañuelos², R. Chiquini-Medina¹

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

²Conacyt-Colegio De Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná, km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

*Autor para la correspondencia: clarijchavez@hotmail.com

A pesar de haber estudios avifaunísticos en Campeche, con registros de 489 especies, la modificación en los ambientes naturales, como la deforestación, ocasionan disminución y/o pérdida de biodiversidad. En este sentido, el campo experimental forestal “El tormento”, presentan parches de vegetación, con 1400 hectáreas entre selvas bajas y medianas subperennifolia, que pueden servir de reservorio de avifauna. Por lo tanto, el objetivo fue establecer el número de especies que se encuentren presentes y determinar si es un área de importancia para las aves. Durante marzo 2019 a febrero 2020, se realizaron avistamientos, en horarios de 6:00 a 7:00 h y de 17:00 a 18:00h. Durante 40 minutos se registraba el número de especies diferentes presentes en cada punto. Las observaciones arrojaron como resultado un total de 2338 registros de aves silvestres, distribuyéndose en 138 especies, 41 familias y 18 órdenes, representando 28.2% del total estatal. De esas especies se encontraron 29 bajo un estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. En general, los resultados arrojados de este trabajo serán importantes no solo para la conservación de las aves sino también para el entendimiento de sus estatus migratorio y alimenticio presente en el estado de Campeche y otras zonas con condiciones similares.

Palabras clave: aves; deforestación, migración, parche de vegetación.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Ensamblajes de murciélagos filostómidos (Chiroptera: phyllostomidae) en huertos de mango de la región central de Veracruz, México

S. M. Madrid-López, A. A. Castro-Luna*

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA). Av. De las Culturas Veracruzanas 101, Col. Emiliano Zapata. CP 91090, Xalapa, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: castrolun@gmail.com

Debido a la creciente demanda de alimento y materias primas, gran parte de la vegetación natural de los trópicos ha sido reemplazada por zonas de cultivo y cría de animales de pastoreo. Tradicionalmente, los esfuerzos de conservación se han enfocado en los ecosistemas con vegetación original, cada vez más se ha reconocido la importancia de algunos tipos de agroecosistemas en la conservación de la biodiversidad, particularmente aquellos que son perennes, como los agroecosistemas de café, cacao y mango. Con el objetivo de evaluar la importancia de los huertos de mango en la conservación de murciélagos filostómidos en un paisaje heterogéneo de Veracruz, México, comparamos la riqueza de especies, la abundancia total, la dominancia, la equitatividad y la abundancia por gremios alimentarios de murciélagos de la familia Phyllostomidae en policultivos y monocultivos de mango, así como en selva mediana subcaducifolia. Utilizando redes de niebla dispuestas al nivel del suelo, capturamos 882 murciélagos filostómidos de 17 especies. La riqueza de especies de murciélagos fue similar entre los huertos de mango y la selva, pero la abundancia de individuos fue significativamente mayor en los policultivos de mango, seguidos de los monocultivos de mango y la selva. El gremio de los frugívoros fue el más abundante en los huertos de mango, mientras que los hematófagos fueron notablemente más abundantes en la selva. Nuestros resultados sugieren que los huertos de mango, en cualquier modalidad de cultivo, no son ambientes equivalentes a la selva, ya que en ellos ocurren cambios en la composición de especies y gremios alimentarios. No obstante, cuando son adyacentes a la selva como en este estudio, los huertos de mango son importantes áreas de forrajeo para las especies frugívoras y nectarívoras, además de facilitar el tránsito de los individuos, contribuyendo a la conectividad entre elementos del paisaje.

Palabras clave: conectividad, frugívoros, gremios, huertos, policultivos de mango.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad de escarabajos coprófagos en tres ecosistemas de la reserva de la biósfera de Ría Lagartos Yucatán, México

S. C. Jiménez de la Cruz^{1*}, C. Flota-Bañuelos², E. Arcocha Gómez¹, B. Candelaria-Martínez¹

¹Tecnológico Nacional de México Campus Chiná. Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México.

²CONACYT-Colegio de postgraduados campus Campeche. Carretera Haultunchén-Edzná, km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: suemydelacruz@gmail.com

En la actualidad unas de las problemáticas que hay en zonas ganaderas es la acumulación de estiércol, por eso el papel de los escarabajos estercoleros es de suma importancia ya que brindan servicios ambientales y ayudan a la degradación de materia orgánica, evitando el exceso de moscas. Los muestreos se realizaron en las localidades dentro de la zona de amortiguación y dentro de la Reserva de la Biósfera de Ría Lagartos (San Felipe, Río Lagartos, Coloradas, el Cuyo, Loche, Dznot Carretero y Moctezuma), abarcando los ecosistemas de manglar, pastizal y selva. Se colocaron 190 trampas pitfall, cebadas con 50g estiércol de bovino libre de desparasitante. Posterior a la recolecta, los individuos se identificaron con claves taxonómicas. Contando con un total de siete especies de la familia Aphodiinae y 15 especies de la familia Scarabaeinae. El total de individuos para la familia Scarabaeinae fue de 4,510 ejemplares, se determinó que el ecosistema con más abundancia fue el pastizal con 1646 especies, mientras que el mes con más abundancia fue Julio con 2466 individuos, en cuanto a las especies más abundantes fueron *Canthon indigaceus* y *Onthophagus landolti*.

Palabras clave: Manglar, pastizal, selva, escarabajos estercoleros



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad de polinizadores y morfometría floral de cinco especies de Convolvulaceae en la península de Yucatán, México

A. J. Ríos-Oviedo*, W. Cetzal-Ix, G. E. Mendoza-Arroyo

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

*Autor para correspondencia: angel_jro96@hotmail.com

La polinización es una interacción mutualista fundamental en el ecosistema, donde el color floral, fragancias, disponibilidad de néctar y polen, y la morfometría floral juegan el papel importante de atracción. El objetivo de este trabajo fue identificar los visitantes florales y potenciales polinizadores asociados con factores abióticos, color y morfometría floral de cinco especies de Convolvulaceae en áreas semi-conservadas. El estudio se realizó en temporada de floración de 2018 y 2019, evaluando 30 días p/sp., horarios y duración de visitas, correlación con la morfometría floral y patrones de carga polínica. Se identificó un total de 26 especies entre visitantes florales (VF) e insectos polinizadores (IP), 19 fueron IP (73%) resididos en Hymenoptera (15), Lepidoptera (2), Diptera (1), Coleoptera (1), y siete VF (27%) en Coleoptera (2), Formicidae (1), Pieridae (1), Oxyopidae (1), Thripidae (1), Muscidae (1). Se registró en *Ipomoea carnea* subsp. *carnea* 1500 interacciones (IP=1305, VF=195), *I. carnea* subsp. *fistulosa* 1394 (IP=1139, VF=255), *Turbina corymbosa* 1000 (IP=857, VF=143), *Distimake dissectus* 904 (IP=680, VF=224) y *D. aegyptius* 885 (IP=709, VF=176). La carga polínica se presentó generalmente en la región ventral y extremidades en abejas nativas, y solo *Apis mellifera* transporto polen en todo el cuerpo, Halictidae fue el grupo que obtuvo menor carga polínica multifloral corporal. La duración de pecoreo fue mayor en los grupos oligolecticos (>20 s), mientras que los colectores de néctar reflejaron menor duración (<15 s). La temperatura diurna mayor a 20° C aumenta actividad de pecoreo en abejas.

Palabras clave: interacción, pecoreo, polen, visitantes florales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

**Análisis de morfometría geométrica de las alas de la abeja sin aguijón
*Nannotrigona perilampoides***

A. Urueña¹, W. de J. May-Itzá², J. J. G. Quezada-Euán², P. de la Rúa¹, V. Martínez-López^{1,3}

¹Área de Biología Animal, Dpto. Zoología y Antropología Física, Fac. de Veterinaria, Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España.

²Departamento de Apicultura, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, 97000, Mérida, México.

³Department of Evolution, Ecology and Behaviour (DEEB), Institute of Infection, Veterinary and Ecological Sciences (IVES), University of Liverpool, L69 7ZB, Liverpool, Reino Unido.

Las abejas sin aguijón (Tribu Meliponini) constituyen un grupo muy diverso de la fauna de Mesoamérica, además son importantes polinizadores de cultivos y ecosistemas naturales. Actualmente, las modificaciones antrópicas están degradando sus hábitats y reduciendo sus poblaciones significativamente, por lo que son necesarias estrategias de conservación que eviten su desaparición. *Nannotrigona perilampoides* es una especie de abeja sin aguijón nativa de Mesoamérica utilizada para la obtención de miel desde tiempos precolombinos, cuya distribución en México está condicionada por diversas barreras geográficas que pueden limitar su expansión por las zonas montañosas del país y favorecer el aislamiento de poblaciones. Por tanto, en este trabajo la hipótesis para contrastar establece que el sistema montañoso de la Sierra Madre actúa como barrera biogeográfica entre las poblaciones de *N. perilampoides*, y, por ello las poblaciones situadas a ambos lados de la misma han acumulado diferencias debidas al reducido flujo génico, lo cual puede verse reflejado en la venación de las alas. La morfometría geométrica de las alas es un método rápido, económico y fiable para estudiar variaciones morfológicas en distintas especies y poblaciones, y en este trabajo ha sido la herramienta utilizada para buscar variaciones entre distintas poblaciones de *N. perilampoides*. Un total de 45 colonias de abejas de distintos estados de México (Yucatán, Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Nayarit y Jalisco) fueron analizadas estadísticamente mediante la morfometría geométrica de las alas. Los análisis de componentes principales y de variables canónicas mostraron diferencias entre las poblaciones situadas al Este y al Oeste de México separadas por la Sierra Madre, confirmando la hipótesis. Estas diferencias pueden ser atribuidas al aislamiento geográfico que podría estar originando un proceso de especiación incipiente entre poblaciones. Este resultado debe ser contrastado mediante técnicas moleculares que permitan cuantificar el nivel de divergencia evolutiva que existe entre ellas.

Palabras clave: análisis de componentes principales, Sierra Madre, variables canónicas.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Influencia del hábitat sobre los parámetros químicos urinarios y morfometría de *Incilius valliceps* en Campeche, México

R. J. Cab-Quijano¹, C. Flota-Bañuelos^{2*}

¹Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 x 22 y 28 s/n, Chiná, Campeche, México

²CONACYT-Colegio de postgraduados campus Campeche. Carretera Haultunchén-Edzná, km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: cflota@colpos.mx

México es el cuarto lugar a nivel mundial en cuanto a la diversidad de anfibios, con 361 especies. Sin embargo, su hábitat está amenazado por contaminación antropogénica. Por lo tanto, se pretende relacionar la influencia del hábitat sobre los parámetros uroquímicos y morfométricos en la especie *Incilius valliceps* o sapo costero en Escárcega y en Campeche. Se colectó un total de 45 ejemplares. Los parámetros considerados en el uroanálisis fueron: leucocitos, cetonas, nitritos, urobilinógeno, bilirrubina, proteínas, glucosa, densidad específica, sangre, pH y ácido ascórbico. Se encontró que los sapos de Campeche son de mayor tamaño y que los de Escárcega. Los niveles de Leucocitos fueron mayores en sapos de Campeche, relacionándose con el grado de contaminación del sitio.

Palabras clave: análisis, anfibios, Campeche, El Tormento, Escárcega, orina.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Estratificación vertical de epífitas vasculares en un fragmento de manglar de la UMA Nohan, Champotón, Campeche, México

A. Ramírez García¹, E. Noguera Savelli², E. Avilés Torres³, J. Pacheco Pizano⁴

¹Instituto Tecnológico de Campeche, Carretera Campeche-Escárcega Km 9, Lerma, Campeche, México.

²Cátedras Conacyt, Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Carretera Haltunchén, Edzná Km. 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

³Calle Benito Juárez s/n Sihochac, Campeche, México

⁴UMA "NOHAM" SEMARNAT-UMA-EX0035-CAMP-2008, km 90 de la Carretera Federal Carmen-Campeche, México.

*Autor para correspondencia: noguera.eliana@colpos.mx.

Las epífitas vasculares son elementos poco comunes en los manglares, debido a que la salinidad del agua de mar impone condiciones extremas que dificultan su establecimiento. Sin embargo, en ausencia de plantas epífitas los nutrientes y el agua se perderían, por lo tanto, los ecosistemas serían menos productivos y menos diversos biológicamente. El objetivo de este estudio fue caracterizar la estratificación vertical de epífitas vasculares de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae presentes en un fragmento de manglar ubicado en la UMA Nohan, Champotón, Campeche, México. Se evaluó la relación entre la riqueza de epífitas y los forófitos, y la estratificación y diversidad de especies. Se empleó la metodología propuesta por Johansson en 1974 y adaptada por Benavidez y colaboradores en 2005. Los forófitos se dividieron en tres estratos verticales para analizar la distribución de las epífitas sobre el forofito. Se registraron nueve especies de epífitas, cinco pertenecientes a Bromeliaceae y cuatro a Orchidaceae. La especie más abundante fue *Brassavola nodosa* L. (Lindl.) subsp. *nodosa* Lindl. La especie *Rizophora mangle* L. fue el forofito más abundante y con mayor diversidad de epífitas. En *Avicennia germinans* (L.) L. se registró únicamente epífitas de Orchidaceae mientras que en *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., se registraron solamente epífitas de Bromeliaceae. El estrato I presentó la mayor diversidad de especies epífitas. En los transectos muestreados los árboles con DAP mayor a 92 cm son colonizados por mayor diversidad de epífitas. El fragmento conservado de manglar de la UMA Nohan representa un área de importancia ecológica constituido por un componente epífito de Orchidaceae y Bromeliaceae diverso y abundante.

Palabras clave: Bromeliacea, conservación, forofito, manglar, Orchidaceae.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

**Diversidad de bromelias epífitas por gradientes longitudinales en el ejido
Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas**

E. E. Santizo Toledo^{1*}, L. A. Cruz Magdaleno¹, O. O. Solís Vázquez¹, A. Castillejos
Nucamendi²

¹Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

²Ingeniería en Desarrollo Sustentable, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas,
México.

*Autor para correspondencia: oel9719@gmail.com

Las bromelias son plantas que crecen en bosques y selvas del continente americano. En México las bromelias reportadas sobrepasan las 363 y Chiapas posee 121 de ellas. Ahora bien, debido a que no existen investigaciones sobre la riqueza e identificación de las bromelias presentes en la zona de estudio limita en gran medida la existencia de manejos y aprovechamientos de la especie. Con el objetivo de determinar la diversidad y abundancia de bromelias como indicadores ecológicos del manejo del bosque, se realizó, durante enero a mayo de 2019, un muestreo dirigido en tres gradientes altitudinales que abarcan desde los 900 a 1800 msnm en el ejido Juan Sabines Gutiérrez en el municipio de Villa Corzo, Chiapas, México. En los tres rangos de altitud se contabilizaron 16 tipos de forófitos u hospederos de bromelias, de los cuales el más representativo fue el encino (*Quercus* sp.) al hospedar al 77% de los individuos. En los forófitos se cuantificaron las especies de bromelias. Se resalta la presencia de 3 géneros de bromelias epífitas: *Werauhia* con una especie, *Catopsis* con dos especies y *Tillandsia* con 11 especies, siendo este último género, el de mayor diversidad y abundancia. El índice de diversidad de Shannon fue medio en los 900 a 1200 msnm y 1201 a 1500 msnm (1.85 y 1.5) y bajo para los 1501 a 1800 msnm (0.21).

Palabras clave: Aprovechamiento, conservación, distribución altitudinal, recursos naturales, sustentabilidad.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

Crecimiento de la orquídea (*Stanhopea tigrina*) en sustratos orgánicos e inorgánicos bajo condiciones de casa sombra

A. Díaz-Sibajas¹, L. A. Hernández-Vásquez¹, R. Purroy-Vásquez¹, E. J. Ramírez-Rivera^{1,2},
O. V. Sánchez-Valera¹, G. Hernández-Salinas¹

¹Tecnológico Nacional de México/ Campus Zongolica, Tepetliltanapa, C.P. 95005
Zongolica, Veracruz

²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.
Sede Sureste.

El Estado de Veracruz ocupa el quinto lugar en endemismo de orquídeas. No obstante, existe la extracción y comercialización ilegal de las especies de plantas silvestres en los mercados locales además de la destrucción de los hábitats para fines antropogénicos, favoreciendo la reducción del tamaño poblacional y por ende la reducción de la diversidad genética o en algunos casos las especies se encuentran en cierta categoría de la Norma Mexicana NOM-059-ECOL-2010. En el presente estudio se evaluó el crecimiento de *Stanhopea tigrina* en diferentes sustratos orgánicos e inorgánicos bajo condiciones de casa sombra. Se trasplantaron pseudobulbos de *S. tigrina* en macetas de 2.4 L y los tratamientos evaluados fueron combinaciones de 25-75, 50-50, 75-25 y 100-0 %, de sustratos bagazo de café y perlita, y aserrín con perlita, respectivamente; dando un total de ocho tratamientos más el testigo (100 % de perlita). En la planta se evaluó la altura, número de hojas y diámetro del pseudobulbo; y con los datos obtenidos se efectuó un análisis de varianza y se aplicó una comparación de medias entre tratamientos con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Además, se evaluó el porcentaje de prendimiento de la planta a los 70 días después del trasplante. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos para número de brotes, altura y diámetro de pseudobulbo de *S. tigrina*. El tratamiento 7 (aserrín y perlita, 75-25 %) presentó estadísticamente ($P < 0.05$) más brotes y altura de planta que el testigo. En cambio, el tratamiento 4 (bagazo de café y perlita, 100-0 %) superó al testigo en la variable diámetro de pseudobulbo. El crecimiento de *S. tigrina* está influido por los sustratos analizados.

Palabras clave: bagazo de café, conservación, propagación asexual, residuos orgánicos.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Efecto de iluminación led en la micropropagación *in vitro* de *Catasetum integerrimum* Hook. (Orchidaceae)

P. Márquez-Álvarez¹, N. L. Rodríguez-Ávila^{1*}, H. Caamal-Velázquez², J. E. Ramírez-Benítez³

¹Instituto Tecnológico de China, Posgrado en Agroecosistemas Sostenibles. Calle 11 entre 22 y 28, Centro. C.P. 24050, Chiná, Campeche, México.

²Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haultunchén-Edzná Km 17.5. C.P. 24450 Sihochac, Champotón, Campeche, México.

³Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Av. Agustín Melgar S/N, entre Calle Juan de la Barrera y C.20, Col. Buenavista, C.P. 24039, Campeche, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: norma.ra@china.tecnm.mx

La especie de orquídea *Catasetum integerrimum* se encuentra ampliamente distribuida en Centroamérica y en la Península de Yucatán, México; es usada por los pobladores como agente medicinal para tratar heridas y tumores. Dado su bajo porcentaje de germinación (entre el 2 y 3%) y multiplicación en su entorno natural, es necesario desarrollar estrategias que posibiliten su propagación. Las técnicas de cultivo de tejidos *in vitro* asociados con el uso de sistemas de iluminación LED representan una buena alternativa para favorecer la propagación de plantas. Lo anterior, dado que la luz representa un factor crucial en el proceso de fotosíntesis, impactando por lo tanto directamente en la multiplicación de brotes, así como en el crecimiento y desarrollo de las plantas obtenidas. En especial, diversos estudios han reportado los efectos positivos de la luz roja, ya que las clorofilas de la mayoría de las especies absorben bien las longitudes de onda correspondientes a ese color. De acuerdo a lo anterior, en el presente proyecto se evaluó el efecto de la luz LED de colores blanco, azul y roja en la multiplicación de brotes de *C. integerrimum* con la finalidad de obtener un protocolo que posibilite la obtención de plantas de dicha especie libres de enfermedades y vigorosas, en un menor tiempo que bajo las condiciones de cultivo *in vitro* convencionales.

Palabras clave: efecto de luz, LED colores, orquídea, protocolo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Conductas del acocil *Procambarus* sp. en condiciones semicontroladas para aclimatación en cautiverio

L. E. Fabián Canseco*, H. Ramírez López, M. Santiago Borja

¹División de Ingeniería en Acuicultura, Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec (ITSTL). Carr. Fed.Amozoc-Nautla Km. 122 + 600 Almoloni, Tlatlauquitepec, Puebla, México.

*Autor para correspondencia: len.canseco@gmail.com.

El objetivo del trabajo fue determinación de conductas preferentes del acocil *Procambarus* sp en condiciones de cautiverio semicontroladas en cuanto a la actividad diaria y comportamientos en procesos de cortejo y cópula ya que al identificar el comportamiento normal que presentan estos individuos, es más fácil implementar estrategias de manejo poblacional. Para los ensayos se acondicionó un sistema experimental con una cámara de video (Cámara digital Canon-G10) conectada a una computadora (Marca Hacer Modelo G185HV) acondicionado con luz roja para poder grabar durante periodos de obscuridad sin afectar a los invertebrados. El reconocimiento de las actividades fue mediante clave, siguiendo criterios para establecer las categorías conductuales. Se monitorearon durante 96 hrs. Los acociles pasan la mayor parte del tiempo están estáticos, seguido de un comportamiento de exploración y de escarbar o acomodar en el sustrato presumiblemente con la intención de buscar refugio, sus movimientos no son continuos, es decir, hacen pausas cada cierto tiempo, entre sus movimientos. Se observa una mayor actividad en la noche, sin embargo la exploración puede darse también durante los periodos de luz. Se observó que el macho tiene un comportamiento oportunista, sin que se observen comportamientos de cortejo, pero sí de reconocimiento. El macho sujeta a la hembra por las quelas para evitar su escape y poder realizar las cópulas, las cuales pueden durar entre 15 minutos hasta dos horas, es posible que la hembra pueda tener varias cópulas antes de desovar lo que sugiere una alta variabilidad genética en la descendencia.

Palabras clave: acocil, acuicultura, comportamiento, preferencia.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

**Rescate y Conservación *In situ* y *ex situ* del Melón Criollo (*Cucumis melo*, L.)
Bajo un agroecosistema en Yucatán**

S. G. Bautista Parra*, J. D. Trejo Balam, W. I. Cen Chalé

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Campus Conkal,

*Autor para la correspondencia:

El presente trabajo se evaluó dos materiales criollos de melón que cultivan los productores milperos bajo un agroecosistema, para definir el rendimiento y calidad. El estudio se realizó haciendo colectas en semillas de melón criollo en dos municipios; Maní y Oxkutzcab del estado de Yucatán. Analizando 20 plántulas, 10 de Maní y 10 de Oxkutzcab utilizando 8 variables representativas como: diámetro de guía, longitud de guía, número de rama por guía, peso, número de canal, grados brix, diámetro polar y ecuatorial por fruto. El diseño experimental se realizó con bloques completamente al azar de 2 tratamientos con 10 repeticiones, el análisis de varianza se realizó con la prueba de t de Studen para diferencia de medias para dos muestras suponiendo la igualdad de varianzas y no igualdad de varianzas. Demostrando gran variabilidad entre la colecta del municipio de Maní y Oxkutzcab. Las características diámetro de guía, longitud de guía, grados brix y peso de fruto fueron las más representativas para medir el rendimiento y calidad. Diámetro guía (110.1mm $\neq$ 102.9mm), Longitud de guía (223.4 cm $\neq$ 197.2 cm), Peso de Fruto (275.950 kg $\neq$ 205.262 kg) y Grados Brix (10.8 ° Brix $\neq$ 5. 7° Brix). Se considera que la colecta del municipio de Maní tiene potencial para su selección, conservación y explotación hortícola.

Palabras clave: brix, recolecta, conservación, criollo, melón, rendimiento.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inia
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

Mesa: Conservación

***Exochomus spp.* como enemigo natural de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell)**

D. O. Ascencio Contreras^{1*}, O. G. Alvarado Gómez¹, R. Jarquín Gálvez², J. P. Lara Ávila²,
V. Ávila Rodríguez³, E. Olivares Sáenz¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía, Francisco I. Madero S/N, Hacienda el Canadá, 66050 Cd. Gral. Escobedo, Nuevo León, México.

²Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Carretera San Luis-Matehuala km 14.5, Ejido La Palma de la Cruz, 78321 Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, México.

³Universidad Juárez del estado de Durango, Facultad de Ciencias Biológicas. Av. Universidad S/N Fracc. Filadelfia Cp. 35020, Gómez Palacio, Dgo. México.

*Autor para correspondencia: daniel2315@hotmail.com

En San Luis Potosí desde hace varios años se han observado depredadores con características similares a los coccinélidos atacando a la cochinilla silvestre en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez y recientemente en Santa María del Río. La investigación partió de la hipótesis del enemigo natural de *D. opuntiae* existente en San Luis Potosí es *Exochomus spp.*, y se centró en la identificación taxonómica y molecular de esta especie de coccinélido. Durante los meses de enero-abril 2019 se realizaron colectas de coccinélidos en parcelas de nopal verdura para su identificación mediante observación de morfología y la secuencia parcial del gen ribosomal 28S ARNr. Los resultados, de identificación a nivel morfológico confirmaron la presencia de *Exochomus childreni guexi* la cual fue corroborada molecularmente hasta el nivel de género.

Palabras clave: Identificación taxonómica y molecular, Coccinellidae, *Opuntia* y Nopal Verdura.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

**Rescate y preservación *ex situ* del chile Yaax'ic criollo (*Capsicum annum* L.)
bajo un agroecosistema**

S. G. Bautista Parra*, K. A. Castillo Pacheco, W. I. Cen Chale

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

*Autor para la correspondencia: sangerman.bp@conkal.tecnm.mx

El chile Yaax'ic criollo (*Capsicum annum* L.) se cultiva en Yucatán y podemos encontrar más de 20 tipos de este pimiento. Por lo que su comercialización y consumo de más de la mitad es casi nula. El cultivo y preservación de este pimiento es realizado por unos cuantos campesinos que por tradición lo hacen, más que como sustento económico. Debido a su explotación artesanal y adaptación, es el cultivo favorito del agricultor autóctono. El objetivo de realizar dicho proyecto es preservación que consistió en investigar, localizar, entrevistar productores, rescatar, describir las características morfológicas, así extraer las semillas.

Palabras clave: Yaax'ic, criollo, milpero, rescate, conservación, *ex situ*



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad de maíz y frijol en Tacotalpa, Tabasco

G. Morales Valenzuela*

Universidad Intercultural del Estado de Tabasco

*Autor para correspondencia: gpemoraes74@hotmail.com

La milpa es un sistema prehispánico de producción agrícola vinculado a la cosmovisión mesoamericana. En la milpa, por lo regular, se asocian maíz, frijol, calabaza y chile y los campesinos manejan una amplia diversidad de estas especies. Sin embargo, con el creciente uso de semillas mejoradas y la introducción de cultivos se ha ido perdiendo una gran parte de variedades nativas de maíz y frijol. El propósito de este trabajo fue identificar y caracterizar la diversidad de maíz y frijol cultivados en las milpas de Tacotalpa, Tabasco. Se realizaron recorridos y entrevistas a campesinos en 10 comunidades del municipio de Tacotalpa, Tabasco. Se realizó una caracterización participativa de las variedades de maíz (15 variables de mazorca y grano) y especies de frijol (6 variables de vaina y grano). Se identificaron 11 variedades, predomina la variedad Blanco Criollo y la variedad Yaxum (morado) se ha ido perdiendo ya que solo se encontró en una localidad. A demás se mencionaron dos materiales “acriollados” que fueron introducidos de comunidades de Chiapas. Todas las variedades mostraron características similares a la raza Tuxpeño. En el caso del frijol, se identificaron 10 especies de los géneros *Phaseolus*, *Vigna* y *Cajanus*. Predominan el frijol xpelón (*Vigna unguiculata*) y el chícharo (*Cajanus cajan*). Se reconoce la disminución de la siembra del frijol de tierra (*Phaseolus vulgaris*) debido al cambio climático. A manera de conclusión, los campesinos de Tacotalpa, Tabasco continúan conservando sus variedades locales a pesar de la introducción de variedades mejoradas de maíz y de especies de leguminosas comestibles.

Palabras clave: *Cajanus*, *Phaseolus*, razas, variedades, *Vigna*.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

***Phaseolus albiviolaceus* Freytag & Debouck, una especie emblemática de Tamaulipas, México**

M. A. Armenta-Cárdenas¹, M. L. P. Vargas-Vázquez², R. Ruíz-Salazar^{1*}

¹Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Calle 16 y Lago de Chapala s/n Colonia Aztlán, Reynosa, Tamaulipas México.

²Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes-Texcoco km13.5. Coatlinchán, Texcoco, México.

*Autor para correspondencia: regulo.ruiz@uat.edu.mx

Se reporta el sitio y colecta de una especie emblemática del Estado de Tamaulipas, a la cual en 2002, por sus características morfológicas se le asignó el nombre de *Phaseolus albiviolaceus*, esta planta pertenece al género de leguminosas donde se ubica el frijol común (*P. vulgaris* L.), esta planta se localiza en el Área Natural Protegida “Altas Cumbres” en Tamaulipas, México, se recalca la poca información existente, respecto a la especie y su biología, por lo que se enfatiza la importancia de conservar las Áreas Naturales Protegidas como patrimonio de la humanidad ya que estos sitios albergan numerosas especies muchas de las cuales se encuentran en peligro de extinción y otras han sido poco estudiadas, sin embargo estas zonas cuentan con extensión limitada la cual disminuye día a día.

Palabras clave: frijol, conservación, germoplasma.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Análisis espacial de la unidad productiva ejidal en la zona maya de Quintana Roo, como elemento de la vulnerabilidad socioeconómica de los hogares rurales 1978-2015

A. Toscana, O. I. Reyes*

División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-X, Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: oscar.ivanreyes@hotmail.com.

Los cambios en la estructura productiva y social del sector rural mexicano, han tenido repercusiones a diferentes escalas. Si bien, la pérdida de superficie cultivable por el crecimiento de la mancha urbana es una constante, existen casos en los que no solo se ha mantenido, sino que se ha incrementado. Tal es el caso de los ejidos de la Zona Maya de Quintana Roo, en donde la atomización de la tierra en pequeña propiedad o la urbanización de lo rural, no ha sido un determinante para la pérdida de capacidades productivas de los hogares rurales. La presente investigación tiene como objetivo demostrar que en los ejidos de los municipios de José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto (Zona Maya), el factor productivo tierra no es una limitante del desarrollo rural, para ello, se realizó mediciones de los cambios de cobertura vegetal mediante el análisis de los usos de suelo para Quintana Roo. Los resultados de la medición dan por descartados los postulados teóricos de la *nueva ruralidad* sobre la desposesión de superficie parcelada y al mismo tiempo hace evidente un sistema productivo extensivo en tierra y mano de obra.

Palabras clave: ejido, rural, superficie, Zona Maya.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Rescate del conocimiento de quelites nativos presentes en los agroecosistemas tradicionales de las comunidades mayas de Campeche, México

B. G. Celis Zetina¹, E. Noguera Savelli^{2*}

¹Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná, Campeche México.

²Cátedras Conacyt, Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Carretera Haltunchén, Edzná Km. 17.5, Sichochoac, Champotón, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: noguera.eliana@colpos.mx.

En la península de Yucatán existen diversas especies de plantas silvestres comestibles, tal es el caso de los quelites, estos son un grupo de plantas que se caracterizan por presentar tallos, hojas y flores tiernos que pueden ser comestibles, que podemos encontrarlos creciendo alrededor de cultivos o intercalados con ellos, a veces considerados “malas hierbas”. Los quelites han tenido una alta importancia en la dieta diaria de los diversos grupos étnicos del país, debido a su aporte de vitaminas, minerales y nutrientes. Este proyecto pretende rescatar el conocimiento sobre el uso e importancia de los quelites dentro de las comunidades mayas del estado de Campeche. El conocimiento sobre estas plantas es importante ya que además de complementar la dieta humana, también son usadas para la medicina tradicional siendo este el uso más común dentro de la zona, e incluso son parte de cultivos rotativos, además, conforman un elemento de la riqueza cultural de México, no obstante, el conocimiento de los quelites en general ha sido poco valorado y en muchos casos se está perdiendo la información de su uso entre las nuevas generaciones. Resultado de una exhaustiva revisión bibliográfica se registraron diez familias de quelites en la zona maya de Campeche: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Cucurbitaceae, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Portulacaceae y Solanaceae. En la península de Yucatán existen alrededor de 20 especies de quelites nativos, de los cuales solo 11 son consumidos o cultivados por las personas del norte del estado de Campeche como lo son las comunidades de Tinún, Hecelchakán y Hopelchén, de igual manera se pudo identificar que las especies de quelites de mayor uso son: *Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst., (Chaya) de la cual se consumen las hojas tiernas y la *Cucurbita argyroperma* K. Koch. ssp. *argyroperma* (calabaza) de la cual se consumen hojas y flor tierna.

Palabras clave: calabaza, chaya, hojas, flores, plantas comestibles,



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal, Agrícola

Mesa: Conservación

Diversidad fenotípica en semillas de ibes (*Phaseolus lunatus* L.)

G. T. Esquivel Martínez*, R. H. Andueza-Noh, R. Garruña Hernández, E. Villanueva-Couoh

Instituto Tecnológico de Conkal, avenida tecnológico s/n Conkal, Yucatán, México.

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

El Ib (*Phaseolus lunatus*) presenta dos importantes acervos genéticos conocidos como Andino y Mesoamericano, ambos conteniendo formas silvestres y cultivadas. El acervo Andino (AGA) está representado por el culti-grupo gran Lima, mientras que el acervo Mesoamericano (AGM), está representado por los culti-grupos sieva y papa. La península de Yucatán alberga la mayor diversidad de variedades cultivadas del acervo Mesoamericano en comparación con otras regiones mesoamericanas. Sin embargo, aún no se ha podido determinar la presencia de los culti-grupos (cv-gr) papa y sieva del AGM entre la gran diversidad de variedades locales de Ibes que se cultivan en Yucatán. El objetivo del trabajo fue demostrar que los culti-grupos Papa y sieva pueden ser diferenciados en las variedades locales de Ibes que se cultivan en Yucatán. Se evaluaron 8 variedades locales de Ibes cultivados en Milpas de Yucatán y se midieron 5 variables cuantitativas y 13 variables cualitativas, empleando los descriptores para *Phaseolus lunatus* del IBPGR, (1982) y la guía técnica para la descripción varietal de *P. vulgaris* L. (SNICS, 2017). Los resultados mostraron la formación de dos grupos principales pertenecientes a los cultigrupos Sieva y Papa. El cv-gr Sieva presento semillas más largas (1.23 cm), sin embargo, las semillas del cv-gr Papa son más estrechas (7.46 mm) que sieva (8.36 mm). El cv-gr Sieva presento semillas de mayor peso (30.99 g.) en el peso de 100 semillas. Los resultados permitieron diferenciar fenotípicamente los cultigrupos papa y sieva dentro de las variedades locales de Ibes cultivadas en Yucatán.

Palabras clave: cultivares, *Phaseoulus*, sieva, silvestres.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



ini
Instituto Nacional
Forestal y Agrícola

