



XXXIV

Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz

Compiladores:

*Rigoberto Zetina Lezama, Óscar Hugo Tosquy Valle, Marcos
Ventura Vázquez Hernández, Ana Lid Del Angel Pérez,
Valentín Alberto Esqueda Esquivel y Claudia Perdomo Montes*

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Víctor Manuel Villalobos Arámbula
Secretario

Víctor Suárez Carrera
Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

Salvador Fernández Rivera
Coordinador General de Desarrollo Rural

Santiago José Argüello Campos
Coordinador General de Agricultura

Óscar Javier Fernández Morales
Titular de la Oficina de Representación
Estatad de la Secretaría de Agricultura y
Desarrollo rural en Veracruz

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Luis Ángel Rodríguez Del Bosque
Encargado del Despacho de los Asuntos
Correspondientes a la Dirección General

Alfredo Zamarripa Colmenero
Coordinador de Investigación, Innovación y
Vinculación

Luis Ortega Reyes
Coordinador de Planeación y Desarrollo

José Humberto Corona Mercado
Coordinador de Administración y Sistemas

Centro de Investigación Regional Golfo Centro

Rubén Santos Echeverría
Director Regional

Sergio Uribe Gomez
Director de Investigación

David Leopoldo Guido Aguilar
Director de Administración

“Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Veracruz”

Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz. Año 4, No. 1, noviembre 2022, es una publicación anual, editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, calle Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Delegación Coyoacán, C. P. 04010, Ciudad de México, México, Tel. 55 3871-8700, www.inifap.gob.mx. Editor responsable: Dr. Rubén Santos Echeverría. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-031717283400-102, ISSN: 2594-1569 on line, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de este número Dr. Sergio Uribe Gómez, Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP. Km 22.5 Carretera Veracruz-Córdoba, Paso del Toro, mpio., de Medellín de Bravo, Ver. CP. 94277, Teléfonos: 5538713700, ext. 87809.

<http://rctveracruz.org/publicaciones.html>

Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos, por un comité científico interinstitucional que contó con el apoyo de evaluadores de diferentes instituciones y dependencias públicas; el contenido expresado en cada trabajo es responsabilidad del autor.

Compiladores: Rigoberto Zetina Lezama, Óscar Hugo Tosquy Valle, Marcos Ventura Vázquez Hernández, Ana Lid Del Angel Pérez, Valentín Alberto Esqueda Esquivel y Claudia Perdomo Montes.

Índice

AGRÍCOLA 1

AGUA, SUELO, AGROMETEOROLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

SISTEMA AGROALIMENTARIO LOCALIZADO Y SEQUÍAS EN LA HUASTECA HIDALGUENSE, MÉXICO 2

Lorena Casanova Pérez, Florencia García Alonso, Emigdio de la Cruz de la Cruz y Alberta San Juan Martínez

VARIETADES DE FRIJOL ECO-PRODUCTIVAS, PARA MITIGAR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL GOLFO DE MÉXICO 3

Francisco Javier Ugalde Acosta, Gabriel Díaz Padilla, Rafael Guajardo Panes, Sabel Barrón Frayre, Arturo Guiris Guzmán, Simón Alvarado Mendoza, Flavio Aragón Cuevas, Ramón Garza García, Carmen A. Hernández Estrada, Agatha Teresa Rosado Calderón, Roberto Canales Cruz, Ernesto Díaz López, Humberto Rafael Bravo Delgado, Isidro López Sánchez, Arturo Olivar Hernández, Simón Leyva Vela y Luis Nieto Castillo

DETERMINACIÓN DEL CONSUMO HÍDRICO DE JITOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) A PARTIR DE Kc DE CULTIVO 4

Antonio Martínez Ruiz, Genaro Pérez Jiménez, Cándido Mendoza Pérez, Agustín Ruiz García, J. Víctor Prado Hernández y Julio Torres Sandoval

TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES A PARTIR DE COAGULANTES NATURALES EN MARTÍNEZ DE LA TORRE 5

Miguel Ángel López Ramírez

RENDIMIENTO DE FORRAJE Y GRANO DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) TIPO DESI BAJO CONDICIONES DE RIEGO NORMAL Y LIMITADO 6

Raúl Avalos Castro, Álvaro A. Ortega Ibarra y Francisco H. Ruiz Espinoza

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIA SECA DE PIÑA MD-2 EN FUNCIÓN DE DOSIS DE NITRÓGENO Y POTASIO 7

María Enriqueta López Vázquez, Nain Peralta Antonio, Gerardo Montiel Vicencio, Andrés Rebolledo Martínez, Rosa Laura Rebolledo García, Aurelio Pérez Báez y Laureano Rebolledo Martínez

BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA

ORGANOGENESIS DIRECTA DE EXPLANTES DE HOJA DE *Laelia autumnalis* MEDIADAS POR ÁCIDO SALICÍLICO 8

Manuel Hernández Bello, Martha Elena Mora Herrera, Rómulo García Velasco y Sotero Aguilar Medel

CRECIMIENTO DE CAFÉ RESISTENTE Y SUSCEPTIBLE A LA ROYA POR EFECTO DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN INVERNADERO 9

Anahí Morillón Navarrete, Karina Lizeth Arroyo González, Gabriel Rincón Enríquez, Nancy García Roa, Wilber Belén Aguilar Flores y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar

TRATAMIENTOS NO QUÍMICOS PARA EL CONTROL *in vitro* DE *Neofusicoccum parvum* Y *Escherichia coli* (ATCC 8739) 10

Juan Antonio Herrera González, Porfirio Gutiérrez Martínez, Cristina Moreno Hernández, Carlos A. Rodríguez Guzmán, Surelys Ramos Bell, Rosamaría Esparza Nevárez y Rita M. Velázquez Estrada

GENES DIFERENCIALMENTE EXPRESADOS IDENTIFICADOS EN EL TRANSCRIPTOMA DE LIMÓN PERSA INFECTADO POR HLB 11

Humberto Estrella Maldonado, Ricardo Santillán Mendoza, Carlos González Cruz y Felipe Roberto Flores de la Rosa

PURIFICACIÓN DE PÉPTIDOS PROVENIENTES DEL VENENO DEL ALACRÁN *Centruroides tecomanus* Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD INSECTICIDA 12

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán, Juana María Jiménez Vargas, Laura Leticia Valdez Velázquez, Gisela Jareth Lino López y Gabino González Carrillo

Índice

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE PÉPTIDOS CON ACTIVIDAD INSECTICIDA PROVENIENTES DEL VENENO DEL ALACRÁN *Centruroides tecomanus* 13

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán, Laura Leticia Valdez Velázquez, Juana María Jiménez Vargas, Fernando Zamudio y Gisela Jareth Lino López

SISTEMA DE INMERSIÓN POR GRAVEDAD MEJORA EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE PITAHAYA 14

Gabriela Hernández Hernández, Genaro Pérez Jiménez y César Romero Morante

EFFECTO DE NANOPARTÍCULAS DE HIERRO Y CERIO EN EL CRECIMIENTO DE PAPAYA MICORRIZADA EN INVERNADERO 15

Ricardo Ceballos Salazar, Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar, Edgar René López Mena, Diego Eloyr Navarro López y Gabriel Rincón Enríquez

EFFECTO DE EXTRACTOS DE ACTINOBACTERIAS SOBRE LA GERMINACIÓN *in vitro* DE SEMILLAS DE SORGO 16

Eirmy Alejandra Vázquez Bello, Jesús Rafael Trinidad Cruz, Gabriel Rincón Enríquez y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar

DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN RÁPIDA DE ADN DE HONGOS FILAMENTOSOS EN PAPAYO 17

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Jorge Gustavo Rodríguez Escobar, Rebeca Rodríguez Falconi, José Luis Hernández Mendoza y Humberto José Estrella Maldonado

MICROORGANISMOS BIOESTIMULANTES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE JITOMATE PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE EN AGRICULTURA PROTEGIDA 18

Andrés Vásquez Hernández, Héctor Cabrera Mireles, Arturo Duran Prado, Isaac Meneses Márquez y Arturo Andrés Gómez

ÁCIDO OXÁLICO COMO TRATAMIENTO POST-COSECHA EN TOMATE (*Solanum lycopersicum*) GENÉTICAMENTE MODIFICADO 19

Wendy Marisol Mazón Abarca, Elizabeth León García, José Alberto Ramírez De León y Hugo Sergio García Galindo

BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DE GENES SABPs EN LIMÓN PERSA INFECTADO CON HLB 20

Ricardo Santillán Mendoza, Erick Rodríguez Peralta, Felipe Flores de la Rosa, Humberto Estrella Maldonado, Cristian Matilde Hernández, Jacel Adame García y Hugo Suarez Hernández

GENOTIPIFICACIÓN DE *Vanilla planifolia* JACKS DE LA REGIÓN DEL TOTONACAPAN MEDIANTE ANÁLISIS ISSR 21

Ricardo Santillán Mendoza, Juan Hernández Hernández, Perla Santos Francisco, Felipe Flores de la Rosa, Gerardo Rodríguez Alvarado, Sylvia Fernández Pavía, Cristian Matilde Hernández y Humberto Estrella Maldonado

ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE *Lasiodiplodia* spp. AISLADAS DE *Citrus aurantifolia* EN COLIMA, MÉXICO 22

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán, Mario Orozco Santos, Karina de la Paz García Mariscal, Claudia Yared Michel López y José Joaquín Velázquez Monreal

FERTILIDAD DE SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL

USO COMPARATIVO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS EN LA PRODUCCIÓN DE GERMINADOS DE ESPECIES TRADICIONALES 23

Juan Fabricio Lazcano Escobar, Nayeli Sarahí Quiñones Islas, Sergio Rubén Trejo Estrada y Carolina Ramírez López

COMPARACIÓN DE LA MICROBIOTA EDÁFICA EN FUNCIÓN DEL HISTORIAL DE USO DE GLIFOSATO EN NARANJA 24

José Manuel Macotella Cruz, Laura Gómez Tovar y Manuel Ángel Gómez Cruz

DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE NPK MEDIANTE UNA FUNCIÓN DE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE LECHUGA 25

Antonio Martínez Ruiz, Cándido Mendoza Pérez, Genaro Pérez Jiménez, Miguel Servín Palestina y Alvarado Mendoza Simón

Índice

INFLUENCIA DE DEFICIENCIAS NUTRIMENTALES DEL SUELO EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFETO 26

Rafael Alberto Guajardo Panes, Luis Eduardo García Mayoral, Rosalío López Morgado, Gabriel Díaz Padilla, Finlandia Barbosa Moreno y Rafael Iván Granados Argüello

CRECIMIENTO DE LA PIÑA MD-2 EN FUNCIÓN DE LA COMBINACIÓN DE BOKASHI Y FERTILIZANTES INORGÁNICOS 27

Nain Peralta Antonio, Andrés Rebolledo Martínez, Gerardo Montiel Vicencio, María Enriqueta López Vázquez, Rosa Laura Rebolledo García, Aurelio Pérez Báez, Carlos Tinoco Alfaro y Rigoberto Zetina Lezama

SELECCIÓN FAMILIAL COMBINADA EN CALABAZA PIPIANA PARA RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO Y SEMILLA 28

Isaac Meneses Márquez, Andrés Vásquez Hernández y Arturo Andrés Gómez

MANEJO AGRONÓMICO

RESPUESTA ANTIOXIDANTE A LA TOLERANCIA A *Alternaria* ssp. EN CRISANTEMOS PREINCUBADOS EN ÁCIDO SALICÍLICO 29

Martha Elena Mora Herrera, Nohemí de la Cruz Linares, Rómulo García Velasco, Humberto López Delgado y Sotero Aguilar Medel

ANÁLISIS DE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DEL COCOTERO HÍBRIDO CHACTEMAL EN SEMILLERO 30

Matilde Cortázar Ríos, Gilbert José Herrera Cool y Feliciano Gerardo Balderas Palacios

RESPUESTA PRODUCTIVA DE MAÍCES DEL CAMPO COTAXTLA CICLO "TONAMIL" CUENCA BAJA DEL PAPALOAPAN 31

Francisco Javier Ugalde Acosta, Mauro Sierra Macías, Ernesto Preciado Ortiz, Flavio Rodríguez Montalvo, Carmen Aridai Hernández Estrada, Arturo Guirít Guzmán, Ignacio Castañeda Alday, Simón Leyva Vela, Luis Nieto Castillo, Francisco Sánchez Fernández, Jesús Cañas Morales, José Luis Menéndez Ronquillo, Jesús Zamudio Torres, José David Ramón Hernández, Ángel de Jesús Guzmán Cruz, Trinidad Bartolo López, Eliseo Capitán Beltrán, Juan Carlos Beltrán Zamorano, Fidel Quevedo Cervantes y Francisco Javier Vaquera Aguilar

MORFOMETRÍA DE LA SEMILLA DE CALABAZA CHIHUA (*Cucurbita argyrosperma* Huber) COLECTADA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO 32

José Ángel García Sandoval, Antonio Villalobos González y Isaac Meneses Márquez

PRODUCCIÓN DE RÁBANO Y LECHUGA CON ABONOS ORGÁNICOS EN CONDICIONES DE CIELO ABIERTO 33

Yaqueline Antonia Gheno Heredia, Gloria Esperanza De Dios León, Sarahí Rosas Román y Evelyn Irais Bautista Amezcua

EVALUACIÓN DE INSUMOS AGROECOLÓGICOS PARA MANEJO DE AMARILLAMIENTO DE HOJAS DE NARANJA TARDÍA (*Citrus sinensis* L., Osbeck) EN SAN PABLO, PAPANTLA VERACRUZ 34

Manuel Ángel Gómez Cruz, Laura Gómez Tovar, María de los Ángeles Hernández Andrade y Asunción Gálvez Mendoza

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL FRUTO DE *Acanthocereus tetragonus* DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ 35

Jeremías Nataren Velázquez, Rosa Isela Rosalino Antonio, Ana Lid Del Ángel Pérez, Juan Valente Megchún García, Irma Rosa Vásquez Robles, Ana Gabriela Gallegos Gaspar y Tanith E. Villagómez Del Ángel

CARACTERIZACIÓN FLORAL DE DOS VARIEDADES DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) 36

Ana Lid del Ángel Pérez, Ana Gabriela Gallegos Gaspar, Jeremías Nataren Velázquez, Juan Valente Megchún García, Irma Rosa Vásquez Robles, Rosa Isela Rosalino Antonio y Tanith E. Villagómez del Ángel

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE MICROBIOTA ASOCIADA A LA MUERTE DESCENDENTE EN *Citrus aurantifolia* EN EL ESTADO DE COLIMA 37

Karina de la Paz García Mariscal, Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán, Julio César Herrera Ortiz, Francisco Javier Delgado Virgen, Mario Orozco Santos y José Joaquín Velázquez Monreal

Índice

MANEJO DE RESIDUOS DE COSECHA EN CAMAS ANCHAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CEREALES 38

Aurelio Báez Pérez, Agustín Limón Ortega y Bertha Patricia Zamora Morales

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE LEGUMINOSAS DE COBERTURA EN PLANTACIONES DE LIMÓN PERSA 39

Javier Francisco Enríquez Quiroz, Cristian Matilde Hernández y Valentín Alberto Esqueda Esquivel

IMPLEMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN DERIVADA DE DRONES EN DISEÑOS EXPERIMENTALES AGRÍCOLAS: MONITOREO DEL CULTIVO DE PIÑA 40

Casimiro Ordóñez Prado, Rosa Laura Rebolledo García, Andrés Rebolledo Martínez, María Enriqueta López Vázquez, Nain Peralta Antonio y Héctor Daniel Inurreta Aguirre

CRECIMIENTO DEL FRUTO DE *Coffea arabica* VAR. ORO AZTECA EN CONDICIONES DE SOMBREADO 41

Marco Antonio Toral Juárez, Edgar Couttolenc Brenis, Rosalío López Morgado y Enrique Hernández Reich

CALIDAD DE FRUTA DE PIÑA MD-2 EN FUNCIÓN DE LA PROPORCIÓN DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y FERTILIZACIÓN INORGÁNICA 42

Rosa Laura Rebolledo García, Nain Peralta Antonio, Andrés Rebolledo Martínez, Gerardo Montiel Vicencio, María Enriqueta López Vázquez, Aurelio Pérez Báez y Laureano Rebolledo Martínez

RENDIMIENTO, CALIDAD Y MODELOS DE CRECIMIENTO DE CHICOZAPOTE A CUATRO DENSIDADES DE PLANTACIÓN 43

Andrés Rebolledo Martínez, Leticia Hernández Torres, Nain Peralta Antonio, María Enriqueta López Vázquez, Rosa Laura Rebolledo García, Laureano Rebolledo Martínez, Sergio Alcántara Bernardo y Gerardo Montiel Vicencio

FRUITONE CPA, AVIGLYCINE Y PODA DE HOJAS EN PIÑA MD-2 PARA EVITAR FLORACIONES PREMATURAS INDESEABLES 44

María E. López Vázquez, Andrés Rebolledo Martínez, Nain Peralta Antonio, Gerardo Montiel Vicencio, Rosa Laura Rebolledo García, Laureano Rebolledo Martínez, Ramiro Murillo Capetillo y Carlos A. Tinoco Alfaro

RECURSOS GENÉTICOS Y MEJORAMIENTO

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum* spp.) CULTIVADOS BAJO TEMPORAL EN LA ZONA DE ABASTO DEL INGENIO QUESERÍA 45

Jeovani Francisco Cervantes Preciado, Aarón Eduardo Cortés Ruiz y Marcelino Álvarez Silva

Persea schiedeana Nees: MORFOLOGÍA EN FRUTOS DE UNA ESPECIE ENDÉMICA DE MÉXICO 46

Nayeli Sarahí Quiñones Islas, Juan Fabricio Lazcano Escobar, Sergio Rubén Trejo Estrada y Carolina Ramírez López

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE VARIEDADES DE *Ricinus communis* L. PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES DE SEGUNDA GENERACIÓN 47

José Luis Solís Bonilla, Bianaani Beeu Martínez Valencia, Guillermo López Guillen, Leobardo Iracehta Donjuan y Víctor Hugo Díaz Fuentes

CARACTERIZACIÓN DE CINCO MORFOTIPOS DE VAINILLA 48

Juan Hernández Hernández y Ricardo Santillán Mendoza

PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS EN FRUTOS DE ÁRBOLES NO CULTIVADOS DE ZAPOTE NEGRO (*Diospyros* spp.) 49

Emigdio De la Cruz De la Cruz, Silvia Ortiz Hernández, Lorena Casanova Pérez, Artemio Pérez López y Florencia García Alonso

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE MAÍZ EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA CHONTALPA, TABASCO 50

Sabel Barrón Freyre y Flavio Artemio Rodríguez Montalvo

Índice

DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS DE *Dendrobium nobile* EN LA COLECCIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL TEOCELO 51

Edgar Couttolenc Brenis, Marco Antonio Toral Juárez, Rosalio López Morgado y Jesús Parroquín Perez

DETERMINACIÓN DE FOSFATOS DE INOSITOL EN FRIJOL CULTIVADO EN VERACRUZ 52

María Stephanie Cid Gallegos, Armando González Jasso, Anaberta Cardador Martínez, Francisco Javier Ugalde Acosta, Xariss M. Sánchez Chino, Luis Jorge Corzo Ríos, Jorge Martínez Herrera y Cristian Jiménez Martínez

COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE VARIEDADES DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ 53

José Raúl Rodríguez Rodríguez, Oscar Hugo Tosquy Valle y Francisco Javier Ibarra Pérez

HV1, HV2 Y HV3, NUEVOS HÍBRIDOS VARIETALES DE MAÍZ PROSPECTOS PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO 54

Mauro Sierra Macías, Clara Ríos Isidro, Noel Orlando Gómez Montiel, Sabel Barrón Freyre, Pablo Andrés Meza, Alejandro Espinosa Calderón y Margarita Tadeo Robledo

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA PRESENTE EN CHILCUAGUE [*Heliopsis longipes* (A. Gray) S.F. Blake, Asteraceae] 55

Ixchel Parola Contreras, Mario Martín González Chavira, Luis Felipe Guzmán Rodríguez, Blanca Amalia Amaro González, José Luis Pons Hernández, Brenda Zulema Guerrero Aguilar y Ramón Gerardo Guevara González

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO CLONES DE LIMÓN PERSA INJERTADOS EN *Citrumelo swingle* DESARROLLADOS EN TLAPACOYAN, VERACRUZ 56

Sergio Alberto Curti Díaz, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Santiago Domínguez Monge, Carlos Hernández Guerra y José Alfredo Sandoval Rincon

CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS SOBRESALIENTES DE FRIJOL NEGRO EN DOS AMBIENTES DEL ESTADO DE VERACRUZ 57

José Raúl Rodríguez Rodríguez, Oscar Hugo Tosquy Valle y Francisco Javier Ibarra Pérez

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS TRILINEALES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO EN EL ESTADO VERACRUZ 58

Clara Ríos Isidro, Mauro Sierra Macías, Noel Gómez Montiel, Pablo Andrés Meza, Marcos Vázquez Hernández y Francisco Javier Ugalde Acosta

DIVERGENCIA GENÉTICA EN HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) SOBRESALIENTES PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO 59

Mauro Sierra Macías, Clara Ríos Isidro, Elizabeth Fernández Carmona, Noel Orlando Gómez Montiel, Mauro Néstor López Muro, Jose Luis Macías García y Víctor Santiago Santiago

SANIDAD VEGETAL

EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZA EN CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO 60

Wilson Ildelfonso Avilés Baeza, Juan Jasso Argumedo, Rubén Guerrero Medina y Mónica Guadalupe Lozano Contreras

REFLECTANCIA DE HOJAS DE LIMÓN PERSA A LA FERTILIZACIÓN E INFECCIÓN DE *Candidatus Liberibacter ASIATICUS* 61

Luis A. Pérez Zarate, Juan A. Villanueva Jiménez, Francisco Osorio Acosta, Eliseo García Pérez, Aída Martínez Hernández y Felipe R. Flores de la Rosa

DESINFECCIÓN DE SEGMENTOS NODALES Y PRODUCCIÓN *in vitro* DE YEMAS AXILARES DE LIMÓN PERSA 62

Humberto José Estrella Maldonado, Jesús Roberto Mora Solís, Cynthia Rodríguez Quibrera, Santiago Domínguez Monje, Felipe Roberto Flores de la Rosa, Ricardo Santillán Mendoza y Cristian Matilde Hernández

Índice

- EVALUACIÓN DE NEMATICIDAS BIOLÓGICOS PARA EL TRATAMIENTO DE SUELO DE VIVERO INFESTADO CON *Meloidogyne paranaensis*** 63
Yesica González Espejo, Gerardo Gutiérrez García, Ariadna Monserrat Ortíz Melchor, Esteban Sayago Cirilo, María del Carmen Núñez Camargo, Daniel López Lima y Dinorah Lima Rivera
- EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS SELECTIVOS EN DOSIS DIFERENTES PARA EL CONTROL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS EN NUEVO LEÓN, MÉXICO** 64
Juan J. Reséndiz Cabello, Fredi A. Martínez Espinoza, Adrián J. Medina Magaña, J. Isabel López Arroyo y Edgardo Cortez Mondaca
- CONTROL MICROBIAL DE MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*, Westwood) EN BERENJENA (*Solanum melongena*), EN INVERNADERO** 65
Héctor Cabrera Mireles, Félix David Murillo Cuevas, Aaron Santiago Peralta, Magali Jimenez Jimenez, Jacel García Adame, Cecilia Reyes Loyola, Andrés Vásquez Hernández, Arturo Andrés Gomes, Jimena Ortega Patricio y Rubén Uriel Herrera Bonilla
- CONTROL MICROBIAL DE MOSCA BLANCA, *Bemisia tabaci* (Westwood) EN JITOMATE (*Solanum lycopersicum*) EN INVERNADERO** 66
Héctor Cabrera Mireles, Félix David Murillo Cuevas, Rubén Uriel Herrera Bonilla, Magali Jimenez Jimenez, Jacel García Adame, Cecilia Reyes Loyola, Andrés Vásquez Hernández, Arturo Andrés Gomes, Jimena Ortega Patricio y Aaron Santiago Peralta
- COMBATE CON FUNGICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS DE ESPECIES AGRESIVAS DE ANTRACNOSIS EN PAPAYA DE TABASCO** 67
Rebeca Rodríguez Falconi, Jorge Gustavo Rodríguez Escobar e Iván López Córdoba
- EVALUACIÓN *in vitro* DE EXTRACTOS ORGÁNICOS SOBRE LA ECLOSIÓN DEL NEMATODO AGALLADOR *Meloidogyne paranaensis*** 68
Rafael Diego Rodríguez Málaga, María del Carmen Núñez Camargo y Daniel López Lima
- CONTROL BIOLÓGICO DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOYA POR ACTINOBACTERIAS** 69
Ángel Ismael Narváez Rodríguez, Raúl Rodríguez Guerra, Moisés Felipe Victoriano, Zeferino Vicente Hernández, J. Isabel López Arroyo, Isidro Humberto Almeyda León, Kenzy Iveth Peña Carrillo
- MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO PARA REDUCIR EL IMPACTO DEL HLB EN LIMÓN PERSA** 70
Emiliano Loeza Kuk y Claudia Tania Lomas Barrié
- CURVAS DE VUELO DE ÁFIDOS EN EL SURESTE MEXICANO** 71
Claudia Tania Lomas Barrié, Emiliano Loeza Kuk, Arisbeth Guadalupe Tec Uicab, y Patricia Rivas Valencia
- AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO** 72
Miguel Ángel Ramírez Guillermo, Eder Ramos Hernández, Pablo Ulises Hernández Lara, María del Carmen Silverio Gómez, Elizabeth Hernández Gómez e Izamar López Domínguez
- EFFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE EL CRECIMIENTO *in vitro* DE *Monilophthora roreri* (Cif and Par.) Evans *et al.*** 73
Elizabeth Hernández Gómez, José Luis Solís Bonilla, Miguel Ángel Ramírez Guillermo y Biaani Beeu Martínez Valencia
- MÉTODO RÁPIDO PARA IDENTIFICACIÓN DE *Fusarium* spp. EN PLANTAS DE CHILE (*Capsicum annuum*)** 74
Lizbeth Alejandra Rodríguez Morales, Brenda Zulema Guerrero Aguilar, José Luis Pons Hernández y Mario Martín González Chavira
- TOXICIDAD DE HERBICIDAS EN VITROPLANTA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO EN LA DENSIDAD DE TALLOS MOLEDEROS** 75
Maurilio Mendoza Mexicano, Valentín A. Esqueda Esquivel, Rogelio Miranda Marini, Jeovani Francisco Cervantes y Oscar Hugo Tosquy Valle

Índice

SOCIOECONOMÍA, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

- TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE CHILE JALAPEÑO EN QUINTANA ROO, MÉXICO** 76
Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez, Alejandro de Jesús Cano González, Blanca Isabel Sánchez Toledano y Rubén Darío Góngora Pérez
- EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE HERBICIDA ORGÁNICO EN CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*)** 77
Agustín Jimenez Ramos, Anastacio Nanco Ortiz, Fernando Arturo Gómez Díaz, Jose Iran Domínguez Lagunes y Rene Ávila Nieto
- SIEMBRA DE VARIETADES DE TRIGO SUSCEPTIBLES A LA ROYA EN TLAXCALA Y ESTADO DE MÉXICO** 78
Bertha Sofía Larqué Saavedra, Fabián Islas Gutiérrez, Alma Velia Ayala Garay, María de Jesús Ramos Álvarez, Lorena Cortés-Espinoza y Guillermina Martínez Trejo
- COSTOS DE PRODUCCIÓN EN TRES AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS DE LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ** 79
Iván Jair González Valencia, Julio Díaz José, Rogelio Limón Rivera, Hilario García Martínez, Estefanía Quiahua Mazahua y Gregorio Briones Ruiz
- PRODUCCIÓN DE CEBADA (*Hordeum vulgare* L.) EN EL ESTADO DE TLAXCALA** 80
Alma Velia Ayala Garay, Miguel González González y Enrique González Pérez
- LA PRODUCCIÓN DE AMARANTO EN TULYEHUALCO XOCHIMILCO, CIUDAD DE MÉXICO** 81
Alma Velia Ayala Garay, Eduardo Espitia Rangel y Yoxkin Estevez Martínez
- CARACTERIZACIÓN NUTRIMENTAL DE UNA PASTA TIPO TALLARÍN ELABORADA CON SORGO MALTEADO** 82
María Guadalupe Herrera Hernández, Talina Olivia Martínez Martínez, Diana Escobedo López, Ramón Huerta Zurita y Víctor Pecina Quintero
- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE HUERTOS URBANOS: UNA ACTIVIDAD OCUPACIONAL** 83
Casimiro Ordóñez Prado, Rosa Laura Rebolledo García y Andrés Rebolledo Martínez
- CALIDAD NIXTAMALERO-TORTILLERA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AZUL DESARROLLADOS PARA EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO** 84
María Gricelda Vázquez Carrillo, José Luis Arellano Vázquez, Israel Rojas Martínez, Rogelio Fernández Sosa y Ricardo Ernesto Preciado Ortiz

PECUARIO 85

BIOTECNOLOGÍA, BIOLOGÍA CELULAR Y GENÓMICA

- ESTUDIO GENÓMICO COMPARATIVO DE CEPAS ATENUADA Y VIRULENTE DE *Babesia bigemina*** 86
Bernardo Sachman Ruiz, Luis Lozano Gracia, R. Montserrat Santamaría Espinosa, Jose J. Lira Amaya, Grecia Martínez García, Carmen Rojas Martínez, J. Antonio Álvarez Martínez y Julio V. Figueroa Millán

ENDOCRINOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN

- LA KISSPEPTINA-10 EN DIFERENTES DOSIS EN UN PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN EN VACAS** 87
Jorge Víctor Rosete Fernández, Abraham Fragozo Islas, Ángel Ríos Utrera y Rubén Santos Echeverría

Índice

KISSPEPTINA-10 EN UN PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN COMPARADA CON GnRH EN VACAS CRUZADAS 88

Abraham Fragoso Islas, Jorge Víctor Rosete Fernández, Ángel Ríos Utrera y Rubén Santos Echeverría

SINCRONIZACIÓN DE ESTROS EN OVEJAS MEDIANTE DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES REUTILIZADOS Y GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA 89

Susana López García, María Teresa Sánchez Torres, José Luis Cordero Mora, Jose Luis Figueroa Velasco, José Alfredo Martínez Aispuro, José Luis García Cué y Mario Cárdenas León

FORRAJES Y MANEJO DE PASTIZALES

RENDIMIENTO FORRAJERO, DIGESTIBILIDAD Y EXTRACCIÓN MINERAL DE SEIS GENOTIPOS DE PASTO BUFFEL *Pennisetum ciliare* L. 90

Raúl Avalos Castro y Alan Álvarez Holguín

ESTIMACIÓN DE MATERIA SECA EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN PARCELAS DE PASTO MOMBAZA *Megathyrus maximus* EN TRÓPICO HÚMEDO 91

Abraham Fragoso Islas, Eduardo Daniel Bolaños Aguilar, Javier Francisco Enríquez Quiroz y Jorge Víctor Rosete Fernández

CALIDAD DE LECHE BOVINA ALIMENTADAS CON PASTO CAYMAN CON Y SIN FERTILIZACIÓN EN TABASCO 92

Lorenzo Granados Zurita, Jorge Quiroz Valiente, Isabel Cristina Acosta Balcazar, Manuel Barrón Arredondo, Lorenzo Danilo Granados Rivera, Jorge David Guiot García y Francisco Fabián de Dios Ovilla

ARREGLOS ESPACIALES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN SISTEMAS GANADEROS DE CHIAPAS 93

Alma Liz Vargas de la Mora, Vera Camacho Valdéz, Manuel Jesús Cach Pérez, M.C. Hernández Moreno y Timothy O. Randhir

INOCUIDAD DE ALIMENTOS

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y SANITARIA DE LA LECHE BOVINA EN LA REGIÓN DEL SOTAVENTO, VERACRUZ 94

Maribel Montero Lagunes, Jaime Rangel Quintos, Laura Hernández Andrade, Francisco Tobías Barradas Piña, Ingrid Dayana González Morales y Francisco Indalecio Juárez Lagunes

MEJORAMIENTO Y RECURSOS GENÉTICOS

EFFECTO DE LA RAZA PATERNA, AKAUSHI, ANGUS Y BRAHMAN, SOBRE EL CRECIMIENTO PREDESTETE DE BECERROS 95

Jorge Víctor Rosete Fernández, Abraham Fragoso Islas, Arturo González Orozco, Ángel Ríos Utrera y Angélica Jáimez Vázquez

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CORDEROS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL ALTIPLANO MEXICANO. 1. REGISTRO DE PESOS 96

José Reyes Galaviz Rodríguez, Samuel Vargas López, Luz Marina Calva Hernández, Xóchitl Gabriela Montalvo Aguilar, Patricia Villalobos Peñalosa y Lorena Becerra Cervantes

INFLUENCIA DE LA HORMONA eCG Y GEN GDF9 EN FECUNDIDAD Y PROLIFICIDAD DE OVEJAS KATAHDIN 97

Reyna Sánchez Ramos, Genaro Olmos Oropeza, José Antonio Hernández Marín, Jorge Alberto Ortiz Salazar y César Cortez Romero

Índice

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

- SUPLEMENTACIÓN DE SELENIO ORGÁNICO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS EN AMBIENTE TROPICAL** 98

Fabian Valera Lara, Michelle Anahí Estrada Gijón, José Roberto Sanginés García, Adelfo Vite Aranda, Alfonso Juventino Chay Canul y Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez

- SUPLEMENTACIÓN DE ACEITE DE ORÉGANO EN DIETAS DE CABRAS EN LA CALIDAD DE LECHE** 99

Miguel N. Pérez Sánchez, Juan G. Báez González, Alejandro I. Luna Maldonado, Sugey R. Sinagawa García, Sara Paola Hernández García, Daniela Saraí Rico Costilla, Guillermo Niño Medina, Jocelyn C. López Puga y Gerardo Méndez Zamora

SALUD ANIMAL, DIAGNÓSTICO, CONTROL Y EPIDEMIOLOGÍA

- FRECUENCIA DE ANIMALES PERSISTENTEMENTE INFECTADOS A DIARREA VIRAL BOVINA EN UN HATO LECHERO EN SUBTRÓPICO HÚMEDO** 100

Jorge Víctor Rosete Fernández, Abraham Fragoso Islas, Guadalupe Asunción Socci Escatell y Ángel Ríos Utrera

- DETERMINACIÓN DE LOS LINAJES GENÉTICOS DE *Toxoplasma gondii* EN CARNE DE CERDO EN VERACRUZ-CENTRO** 101

Julia Juneht Alavez Chávez, Mariel Aguilar Domínguez, Daniel Sokani Sánchez Montes, Dora Romero Salas y Manuel Barrientos Morales

- IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE MOSQUITOS COLECTADOS EN CASAS DONDE HABITAN PERROS INFECTADOS CON *Dirofilaria immitis*** 102

Maritza Zaragoza Vera, Claudia Virginia Zaragoza Vera, Guadalupe Arjona Jiménez y Oswaldo Margarito Torres Chable

- RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE BACTERIAS PRESENTES EN SEMEN POST CONGELADO DE GANADO BOVINO** 103

Gema Zaharina Vidaca Valdez, Miguel Ángel Rodríguez Gaxiola, Soila Maribel Gaxiola Camacho, Higinio Cepeda Quintero, Claudia Leonor Barraza Tizoc, Octavio Maldonado Egure, Sonia Soto Rodríguez, Nohemí Castro del Campo, Jesús Daniel Solís Carrasco e Idalia Enríquez Verdugo

- FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS ASOCIADOS A INFECCIONES CAUSADAS POR *Anaplasma phagocytophilum* EN PERROS DE TABASCO, MEXICO** 104

Maritza Zaragoza Vera, Oswaldo Margarito Torres Chable, Guadalupe Arjona Jiménez y Claudia Virginia Zaragoza Vera

- INMUNOGLOBULINAS ALCANZADAS AL NACIMIENTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN VACAS PRODUCTORAS DE LECHE** 105

Marco Antonio Alarcón Zapata, Josefa Zavaleta Cruz, Abigail Tabarez Rojas, Dora Romero Salas, Anabel Cruz Romero, Diana Laura Díaz Inocencio, Melina Ojeda Chi y Carlos David Pérez Brigido

SOCIOECONOMÍA, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

- DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS DE LOS APICULTORES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN** 106

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez, Aixchel Maya Martínez, Alejandro de Jesús Cano González y Manuel Lara del Río

- RESPUESTA REPRODUCTIVA EN HEMBRAS BEEFMASTER SOMETIDAS A SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINAS Y MINERALES EN CLIMA SUBTROPICAL HÚMEDO** 107

René Carlos Calderón Robles, Ángel Ríos Utrera, René Calderón Chagoya y Carlos Hernández López

- PRODUCCIÓN DE LECHE A PEQUEÑA ESCALA EN LA COSTA CENTRAL DE VERACRUZ** 108

Jaime Rangel Quintos, Maribel Montero Lagunes, Ana Karen Pérez Godínez, Francisco Indalecio Juárez Lagunes, Francisco Tobías Barradas Piña y Laura Hernández Andrade

Índice

DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE AGENTES DE CAMBIO PECUARIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO 109

América Alejandra Luna Estrada¹, Karla Itzél Alcalá Escamilla y Tomás Arturo González Orozco

FORESTAL 110

BIOTECNOLOGÍA, GENÉTICA Y GENÓMICA FORESTAL

OBTENCIÓN DE PROPÁGULOS DE *Bauhinia monandra* Kurz MEDIANTE ACODOS AÉREOS Y ENRAIZADORES QUÍMICOS 111

Manuel Villarruel Fuentes, Eber David Azamar Morales y Rómulo Chávez Morales

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN FORESTAL

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Andira galeottiana* Standl. 112

Óscar Santos Pérez Heredia, José Rodolfo García Nava, Mario Luna Cavazos y Ma. Carmen Ybarra Moncada

CRECIMIENTO INICIAL DE ESPECIES ARBÓREAS PARA RESTAURACIÓN DE DUNAS COSTERAS DE TABASCO 113

Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, Juan de Dios Valdez Leal, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Luis José Rangel Ruiz, Lilia María Gama Campillo y Ena Edith Mata Zayas

CONSERVAR PRODUCIENDO Y PRODUCIR CONSERVANDO, UN ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DEL AGROECOSISTEMA CAFETALERO EN MÉXICO 114

Lorena Perea Gómez, María del Carmen Álvarez Ávila y Alberto Asiain Hoyos

MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y SERVICIOS AMBIENTALES

EVIDENCIA ESTADÍSTICA CONCLUYENTE DE QUE LA PENDIENTE DEL MODELO DE REINEKE VARÍA ENTRE Y DENTRO DE ESPECIES ARBÓREAS 115

Juan Carlos Tamarit Urias, Gerónimo Quiñonez Barraza y Xavier García Cuevas

RIQUEZA DE ESPECIES, DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE COMUNIDADES ARBÓREAS EN LAS INMEDIACIONES DE UNA LAGUNA KÁRSTICA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN 116

Fernando Arellano Martín, Mario S. Durán Castillo, Óscar E. Verduzco Salazar, Teresa Alfaro Reyna, Francisco Montoya Reyes y Yameli G. Aguilar Duarte

DIVERSIDAD VEGETAL EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN EL SURESTE DE MÉXICO 117

Nelly del Carmen Jiménez Pérez, Alma Deysi Anacleto Rosas, Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Alejandro González Hernández y Leydi Daniela Pérez de la Cruz

ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD VEGETAL DE UNA GEOFORMA EN EL KARST DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN 118

Aixchel Maya Martínez, Mario S. Durán Castillo, Martín Aquino Ramírez, Neftaly Gijón Yescas y Yameli Aguilar Duarte

MODELOS PARA DESCRIBIR EL PERFIL FUSTAL DE *Pinus pseudostrabus* Lindl. EN OCAMPO, MICHOACÁN, MÉXICO 119

Abel Joseph Hernández Martínez, Gerónimo Quiñonez Barraza, Valentín José Reyes Hernández, Jonathan Hernández Ramos, Xavier García Cuevas y Rafael Sánchez Concha

PRODUCCIÓN DE CONOS DE *Pinus greggii* ENGELM., EN UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS/PROGENIE DE LA REGIÓN DE PEROTE, VERACRUZ 120

Elba Olivia Ramírez García, Blanca Aidé Ceballos Martínez, Juan Alba Landa, Lilia Mendizábal Hernández, Juan Márquez Ramírez y Héctor Cruz Jiménez

Índice

GENERALIDADES DE LA ANATOMÍA DEL *Quercus canbyi* Trel. 121

Vicenta Constante García, José Villanueva Díaz, Erika Nava Reyna, José Alberto Urrieta Velázquez y Artemio Carrillo Parra

IMPORTANCIA CULTURAL DE ESPECIES DE SOMBRA EN CAFETALES DE LA MIXTECA OAXAQUEÑA 122

Luis Eduardo García Mayoral, Luis Antonio Gálvez Marroquín, Finlandia Barbosa Moreno, Ubaldo Edgar López Lobato, Martha García Sibaja y Rosalío López Morgado

PLANTACIONES FORESTALES Y SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD ARBÓREA EN SISTEMAS AGROFORESTALES DE CAFÉ EN UNA LOCALIDAD DE ZONGOLICA, VERACRUZ 123

Rolando Misael Tlaxcala Méndez, María del Carmen Pablo Mendoza, Martín Aquino Ramírez y Olga Santiago Trinidad

CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CLONES DE HULE (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ 124

Elías Ortiz Cervantes

ADOPCIÓN DEL IXPEPE (*Trema micrantha* (L.) Blume) COMO ESPECIE MADERABLE EN EL SOMBREADO DE CAFETALES 125

Rosalío López Morgado, Luis Eduardo García Mayoral, Rafael Iván Granados Argüello y Rafael Alberto Guajardo Panes

PROTECCIÓN, MANEJO DEL FUEGO Y SALUD FORESTAL

DISEÑO DE PROTOTIPO PARA TRANSPORTE DE BRIGADISTAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES 126

Julio Cesar Sánchez Jiménez, Mario Alejandro Álvarez Pérez, Luis Emmanuel Correa Olvera y Raúl Roberto Muñoz Chavez

TECNOLOGÍA Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES

COMPONENTES QUÍMICOS DE LA MADERA DE *Pinus engelmannii* 127

Flora Apolinar Hidalgo, José Amador Honorato Salazar y Gertrudis Colotl Hernández

CARACTERIZACIÓN COLORIMÉTRICA DE MADERAS TROPICALES 128

José Amador Honorato Salazar

VARIACIÓN DE LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA MADERA DE CLONES DE CEDRO ROJO 129

José Amador Honorato Salazar, Gertrudis Hernández Colotl y Vicente Sánchez Monsalvo

ACUACULTURA Y PESQUERÍA 130

ACUACULTURA

PROPIEDADES FUNCIONALES DE POLISACÁRIDOS OBTENIDOS DE MACROALGAS COSTERAS DE BOCA DEL RÍO, VERACRUZ 131

Diana Berenice Reyes Jaen, Ana Leticia Platas Pinos y Eugenio Rangel León

OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SACARIFICACIÓN ÁCIDA DE LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes*) POR ANÁLISIS BOX-BEHNKEN 132

Victoria Magdalena Pulido Juárez, Diana Berenice Reyes Jaen, Ana Leticia Platas Pinos y Eugenio Rangel León

Índice

PESQUERÍA

ABUNDANCIA DE CAMARÓN BLANCO Y CAPTURA INCIDENTAL EN LA PESCA DE CAMARÓN SIETE BARBAS 133

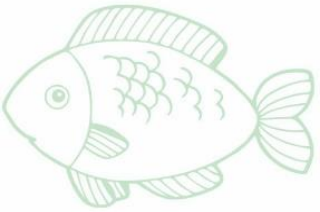
Armando T. Wakida Kusunoki y Ana Gabriela Díaz Álvarez

PARÁMETROS, ÍNDICES E INDICADORES PESQUEROS PARA *Callinectes sapidus* RATHBUN, EN EL SUR DE CAMPECHE 134

Ana Gabriela Díaz Álvarez y Vequi Caballero Chavez

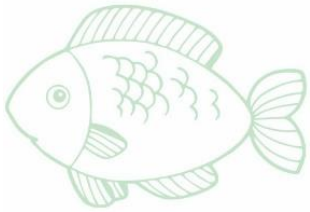
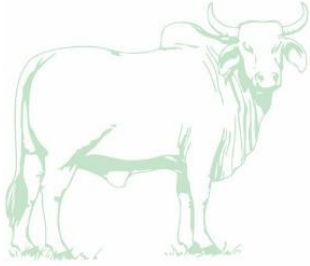
ALGUNOS INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE PETO, *Scomberomorus cavalla* DE LA COSTA DE CAMPECHE 135

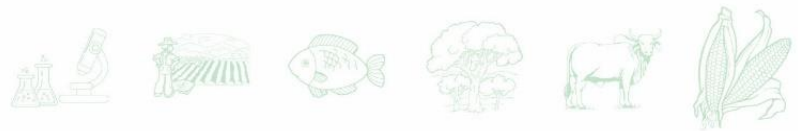
Ana G. Díaz Álvarez, Vequi Caballero Chavez, Raúl E. Lara Mendoza y Armado T. Wakida Kusunoki





Agrícola





SISTEMA AGROALIMENTARIO LOCALIZADO Y SEQUÍAS EN LA HUASTECA HIDALGUENSE, MÉXICO

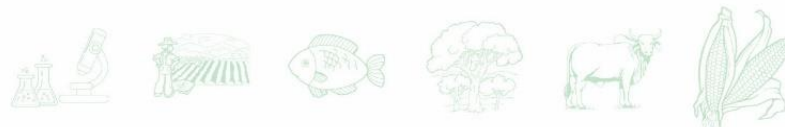
Lorena Casanova Pérez^{1*}, Florencia García Alonso¹, Emigdio de la Cruz de la Cruz¹ y
Alberta San Juan Martínez¹

Resumen

En la última década, ante la crisis socio ambiental en el mundo han surgido voces que exigen la recuperación y el fortalecimiento de la producción local de alimentos. La presente investigación fue realizada en tres municipios de la Huasteca Hidalguense en México, una región cultural habitada por población náhuatl caracterizada por su pobreza, marginación y la presencia de sequías en los últimos años. Las herramientas metodológicas fueron una encuesta a productores ($n = 68$) y consumidores ($n = 68$) y una revisión documental. Los datos obtenidos fueron analizados con estadística descriptiva. Los resultados indican que en la Huasteca Hidalguense existe un sistema agroalimentario localizado en condiciones críticas, en cuyo funcionar es fundamental la participación de pequeños productores con escasos recursos y afectados en su quehacer productivo por condiciones de sequía en los últimos cinco años. Se considera que la recuperación y el fortalecimiento de la producción local de alimentos, permitirá la producción y consumo de alimentos sanos, nutritivos, y con menor impacto ambiental beneficiándose productores y consumidores.

Palabras clave: seguridad alimentaria, sostenibilidad, pequeños productores

¹ Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. *lorena.casanova@uthh.edu.mx



VARIETADES DE FRIJOL ECO-PRODUCTIVAS, PARA MITIGAR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL GOLFO DE MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta^{1*}, Gabriel Díaz Padilla¹, Rafael Guajardo Panes¹, Sabel Barrón Frayre², Arturo Guiris Guzmán³, Simón Alvarado Mendoza⁴, Flavio Aragón Cuevas⁵, Ramón Garza García⁶, Carmen A. Hernández Estrada¹, Agatha Teresa Rosado Calderon⁷, Roberto Canales Cruz⁷, Ernesto Díaz López⁸, Humberto Rafael Bravo Delgado⁸, Isidro López Sánchez⁸, Arturo Olivar Hernández⁸, Simón Leyva Vela¹ y Luis Nieto Castillo¹

Resumen

El frijol, es clave en la seguridad alimentaria de la región Golfo de México. La producción de 300 a 650 kg ha⁻¹ se atribuye a la variación ambiental generada por la altitud, lo que genera que factores bióticos y abióticos influyan en su productividad y riesgo alimenticio. Esta región es vulnerable ante el cambio climático, por lo que, es necesario establecer estrategias para mitigar sus efectos en la productividad del frijol. El INIFAP, ha generado variedades mejoradas que han mostrado adaptación a condiciones ambientales diversas. Desde el 2019 al 2022, en regiones con régimen de humedad residual y temporal, se establecieron once módulos para validar 14 genotipos mejorados de la clase comercial negro opaco, en tres estratos de altitud: a) baja, de 0-650 m, b) intermedia, de 651 -1,500 m y c) alta, >1,500 m distribuidos en los estados de Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Campeche. El rendimiento de las variedades de frijol registrado en diferentes altitudes mostró que, en la zona baja, con 38 registros productivos, se obtuvo un promedio de 1,607 kg ha⁻¹ en el ciclo de invierno-primavera, de humedad residual. En el ciclo otoño-invierno, con humedad residual, en la zona intermedia, fue en promedio de 1,406 kg ha⁻¹ resultado de 190 registros productivos. En el ciclo primavera-verano, de temporal, en la zona alta, fue de 1,728 kg ha⁻¹ con 76 registros productivos. Los anteriores rendimientos fueron superiores al promedio regional y sobresalieron a cualquier condición de altitud y ciclo. Estos resultados demuestran que la respuesta productiva de las distintas variedades presenta adaptabilidad a las diferentes altitudes, lo que abre la posibilidad de contar con alternativas ecoproductivas y como una alternativa de resiliencia antes los efectos del cambio climático a la productividad de frijol.

Palabras clave: adaptación agroclimática, factores abióticos, sequía, altitud

¹Campo Experimental Cotaxtla INIFAP agrotecnia7@yahoo.com.mx

²Campo Experimental Huimanguillo INIFAP.

³CBTA 84 Carlos A. Carrillo, Ver.

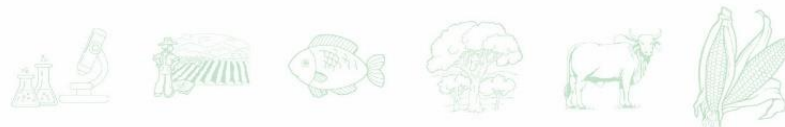
⁴Sitio Experimental Tecamachalco INIFAP.

⁵Campo Experimental Valles Centrales INIFAP.

⁶Campo Experimental Valle de México INIFAP.

⁷Campo Experimental Ezdná INIFAP.

⁸Universidad Tecnológica de Tehuacán.



DETERMINACIÓN DEL CONSUMO HÍDRICO DE JITOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) A PARTIR DE Kc DE CULTIVO

Antonio Martínez Ruiz¹, Genaro Pérez Jiménez¹, Cándido Mendoza Pérez^{2*}, Agustín Ruiz García³, J. Víctor Prado Hernández³ y Julio Torres Sandoval⁴

Resumen

En esta investigación se determinó los Kc del cultivo de jitomate por etapas fenológicas, para un cultivo de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) hidropónico en invernadero y se calculó a partir de esta información el requerimiento de agua para este cultivo durante los días de duración de cada etapa de desarrollo. Se estableció un ensayo experimental en las instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo. Se cultivó jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), de crecimiento indeterminado, cultivar "CID F1", en el ciclo de primavera-verano. El sistema de producción fue un sistema hidropónico, en el que se empleó como sustrato tezontle (roca volcánica), en bolsas con volumen de 10 litros de capacidad (35 x 35 cm) a una densidad de 3.5 plantas/m. Se aplicó la solución universal de Steiner como solución nutritiva, Se midió la evapotranspiración real (ETc) del cultivo mediante un lisímetro de pesada con una balanza Sartorius modelo QA de capacidad máxima de 120 kg y precisión de ± 5 g. y la evapotranspiración de referencia (ETo) se determinó con el modelo de Baille, para ello se necesitó de las mediciones de las variables climáticas tales como la temperatura del aire, humedad relativa y radiación dólal global. Se encontró que la estimación del consumo hídrico aplicando el concepto de Kc, es un método bastante preciso, siempre y cuando el modelo para el cálculo de la ETo y el método para medir la ETc sean los más precisos posibles. Y que el mayor consumo se dio en la etapa de plena producción de 1.070 L/pl/d(Kc = 1.053).

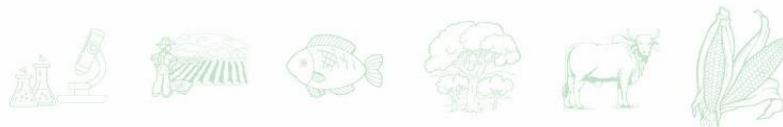
Palabras clave: uso consuntivo, evapotranspiración de referencia, coeficiente de cultivo, transpiración potencial

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). CE-San Martinito

² Colegio de Postgraduados, Postgrado de Hidrociencias *autor de correspondencia: mendoza.candido@colpos.mx

³ Universidad Autónoma Chapingo

⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). CEVAMEX



TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES A PARTIR DE COAGULANTES NATURALES EN MARTÍNEZ DE LA TORRE

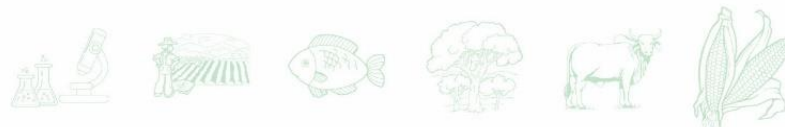
Miguel Ángel López Ramírez^{1*}

Resumen

El crecimiento poblacional y la generación respecto a los volúmenes de aguas residuales ha aumentado en los últimos años particularmente en las zonas urbanas, debido a esto se ha provocado un mal manejo en el tratamiento de estas aguas, sobre todo en los procesos unitarios a los que son sometidos están provocando serias alteraciones ambientales por la generación de los subproductos obtenidos, siendo la coagulación/floculación y sedimentación uno de los principales generadores de lodos tóxicos, ya que las partículas presentes en el agua se pasan por el tratamiento primario, el cual es el más utilizado para la remoción de partículas contaminantes presentes en aguas con altos niveles de turbiedad, donde típicamente se utilizan sales anhidras como son el sulfato de aluminio y el sulfato de hierro, sales que ocasionan enfermedades cancerígenas y contaminación ambiental al no ser suministradas de manera adecuada, ocasionando una acidificación en el pH del agua tratada lo cual obliga a ocupar cantidades mayores de basificadores (compuestos químicos como NaOH en solución concentrada) para la estabilización de ésta. Derivado de lo anteriormente expuesto, se hace necesaria la búsqueda de tratamientos alternativos que puedan brindar efectos similares o superiores a los tratamientos químicos, siendo los coagulantes naturales de origen vegetal una opción viable como sustituto. En la presente investigación se realizaron estudios con respecto a la eliminación de turbidez utilizando *Moringa oleífera* y *Aloe vera* en agua residual; dichas pruebas se realizaron con una agitación de 120 rpm durante 5 min e inmediatamente se redujo a 60 rpm durante 10 min, utilizando un tiempo de reposo de 1 h. Se analizaron los resultados y se obtuvieron reducciones de turbidez cercanos al 70% de eficiencia, utilizando una concentración de 300 mg/L de *Moringa oleífera* y al 60% de *Aloe vera*, utilizando 600 mg/L; ambos tratamientos no necesitaron pretratamiento o postratamiento con respecto al pH.

Palabras clave: turbidez, contaminación ambiental, tratamientos alternativos

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre. *malopez@tecmartinez.edu.mx



RENDIMIENTO DE FORRAJE Y GRANO DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) TIPO *DESI* BAJO CONDICIONES DE RIEGO NORMAL Y LIMITADO

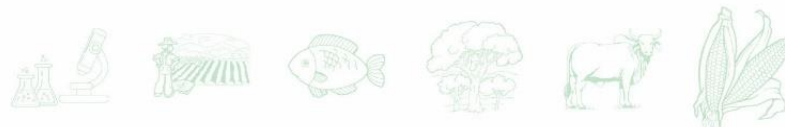
Raúl Avalos Castro¹, Álvaro A. Ortega Ibarra¹ y Francisco H. Ruiz Espinoza¹

Resumen

Se estimaron ocho índices de tolerancia al déficit de agua basados en el rendimiento de grano de ocho genotipos de garbanzo forrajero, con el objetivo de identificar el mejor índice y el mejor genotipo tolerante al déficit de agua. Los ocho índices de tolerancia comprenden el índice de tolerancia al estrés (STI), porcentaje de reducción (Red), el índice de tolerancia (TOL), el índice de susceptibilidad al estrés (SSI), la productividad media geométrica (GMP), la productividad media (MP), la media armónica (HARM) y el índice de estabilidad del rendimiento (YSI) se estimaron en función del rendimiento de grano en condiciones de disponibilidad de agua (Y_p) y déficit (Y_s). Los resultados del análisis para todos los índices de tolerancia a la sequía estudiados demostraron que GMP, MP, HAM y YSI fueron los mejores índices útiles para buscar genotipos tolerantes al déficit de agua. Además, tuvieron correlación positiva con Y_p y, principalmente, con Y_s . Los genotipos ICC-1273 y San Antonio 05 se consideraron tolerantes a sequía, mientras que los genotipos El Patrón e ICC-6671 como susceptibles a sequía. El genotipo ICC-10981 fue identificado como altamente susceptible al déficit de agua. Los genotipos estudiados mostraron variación considerable en el rendimiento y toleraron diversas condiciones de sequía, características que podrían aprovecharse como criterio en investigaciones posteriores.

Palabras clave: *Cicer arietinum* L., genotipos tolerantes, índices a sequía

¹ C.E. Todos Santos, CIRNO – INIFAP, 2UABCS – Departamento Académico de Agronomía. *Autor por correspondencia: avalos.raul@inifap.gob.mx



PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIA SECA DE PIÑA MD-2 EN FUNCIÓN DE DOSIS DE NITRÓGENO Y POTASIO

María Enriqueta López Vázquez^{1*}, Nain Peralta Antonio¹, Gerardo Montiel Vicencio¹, Andrés Rebolledo Martínez¹, Rosa Laura Rebolledo García¹, Aurelio Pérez Báez² y Laureano Rebolledo Martínez¹

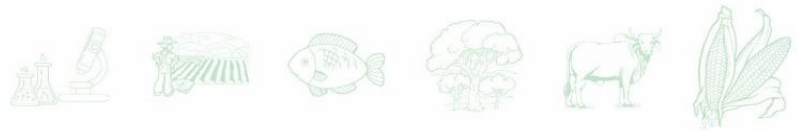
Resumen

El nitrógeno (N) y potasio (K) son los principales nutrientes requeridos por la piña y se relacionan con su crecimiento, rendimiento y calidad de fruto. Las dosis recomendadas actualmente en México, implican elevadas cantidades de fertilizantes inorgánicas por hectárea y por ciclo, por lo tanto, dichas dosis deben ser ajustadas. El objetivo fue determinar la cantidad y proporción de materia seca de los diferentes órganos de la planta de piña MD-2 en función de diferentes niveles de N y K, en presencia y ausencia de acolchado plástico total, con la finalidad de identificar las dosis de fertilización más adecuadas para la piña. El 100%, 75% y 50% de la dosis recomendada de N y K se aplicaron de forma combinada (100/100 NK, 100/75 NK, 100/50 NK, 75/100 NK, 75/75 NK, 75/50 NK, 50/100 NK, 50/75 NK, 50/50 NK) y compararon con dos testigos, uno corresponde a plantas sin fertilización y el otro a la fertilización líquida. Aquí se presenta únicamente el efecto de los tratamientos de fertilización. Al momento de la cosecha, similar cantidad de materia seca de hoja, tallo, pedúnculo y raíz, así como proporción de fruto, hoja y tallo se detectó en todos los tratamientos. La materia seca del fruto de 100/100 NK, 100/75 NK, 100/50 NK, 75/75 NK, 75/50 NK y 50/100 NK fueron similares y todos superaron al Testigo. Una menor proporción de pedúnculo y raíz se detectó con 100/100 NK y 100/50 NK comparado con el Testigo, respectivamente. Se concluye que, de los diferentes órganos de la planta de piña MD-2 establecido a 50,000 plantas/ha, las dosis de N y K afectan principalmente la cantidad de materia seca del fruto y proporción de materia seca destinada al pedúnculo y raíz. La cantidad de materia seca del fruto obtenido con el 100% de la dosis recomendada de N y K, se reduce en un 5, 14 y 32% cuando se utiliza el 75, 50 y 0% de la dosis recomendada, respectivamente.

Palabras clave: fertilización mineral, producción convencional, eficiencia de fertilización, producción de biomasa

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Medellín de Bravo, Veracruz, México, CP. 94270. *Autor por correspondencia: lopez.enriqueta@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato, México, CP. 38010.



ORGANOGENESIS DIRECTA DE EXPLANTES DE HOJA DE *Laelia autumnalis* MEDIADAS POR ÁCIDO SALICÍLICO

Manuel Hernández Bello¹, Martha Elena Mora Herrera^{2*}, Rómulo García Velasco² y Sotero Aguilar Medel²

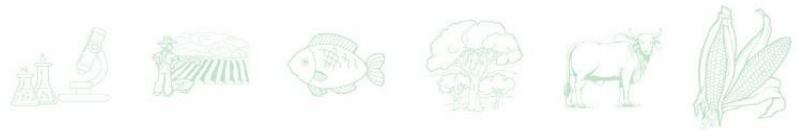
Resumen

Las orquídeas están entre las seis familias con mayor diversidad en México y en la actualidad, están afrontando problemas de disminución de sus poblaciones, derivado de la destrucción del hábitat y del saqueo. La Norma Oficial Mexicana NOM-059, reporta 186 especies de esta familia en alguna categoría de riesgo. Es prioritario el planteamiento de propuestas generales de acción que consideren la conservación de la biodiversidad. La biotecnología vegetal como la organogénesis somática puede contribuir a que, a partir de poco material biológico se pueda obtener suficientes ejemplares para repoblar o conservar la biodiversidad. Se ha reportado que algunas fitohormonas como el ácido salicílico (AS) que está ligado a varias respuestas fisiológicas, podría favorecer la inducción de procesos morfogénéticos en condiciones *in vitro* en orquídeas. En el sur del Estado de México, la especie *Laelia autumnalis*, aunque no está catalogada dentro de una categoría en riesgo, ha disminuido significativamente sus poblaciones, principalmente por extracción ilegal. Por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar segmentos de hoja de *L. autumnalis* preincubadas en ácido salicílico 10^{-5} M para la inducción de organogénesis directa, utilizando microplantas de *L. autumnalis* cultivadas en medios MS al 50%, con 0 o 10^{-5} M de AS durante seis meses. Posteriormente segmentos de hoja fueron cultivados en medios al 50% de MS en una relación ANA/BAP en concentraciones de 0.1, 0.5, 1.0 y 1.5 mg/L y después de cuatro meses se observó organogénesis directa en los explantes cultivados en las concentraciones de BAP 1.0 y ANA 1.0 mg/L. Por esta razón, los segmentos de hojas preincubados en AS 10^{-5} M son aptos para inducir procesos morfogénéticos, ya que previamente además se encontró que disminuyen la oxidación de los explantes.

Palabras clave: microplantas, *in vitro*, ANA y BAP

¹ Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

² Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. *marthaelenam@gmail.com



CRECIMIENTO DE CAFÉ RESISTENTE Y SUSCEPTIBLE A LA ROYA POR EFECTO DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN INVERNADERO

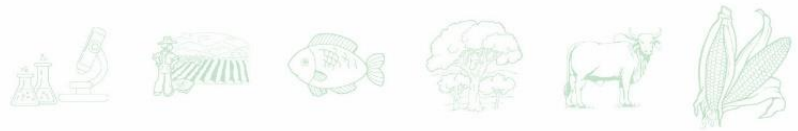
Anahí Morillón Navarrete¹, Karina Lizeth Arroyo González¹, Gabriel Rincón Enríquez¹, Nancy García Roa¹, Wilber Belén Aguilar Flores¹ y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar^{1*}

Resumen

En las últimas décadas, la roya del café, causada por el hongo *Hemileia vastatrix*, ha sido la enfermedad con mayor impacto económico en el cultivo de café, esto ha llevado a la búsqueda de alternativas a corto y largo plazo para su control, desde el uso de fungicidas preventivos, hasta el empleo tanto del control biológico como de variedades resistentes a la enfermedad. En las variedades susceptibles que se infectan con roya, la incidencia de la enfermedad puede ser muy alta si las condiciones climáticas son favorables. Dado que el café es una planta micotrófica, en los últimos años se ha evaluado el potencial de consorcios nativos de Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) como biofertilizantes, ya que han demostrado promover el crecimiento vegetativo de las plantas, además se sabe que la relación HMA-planta no es específica y que la colonización micorrízica puede depender de algunas variables como las condiciones físico-químicas del suelo, la especie de inóculo utilizado o la planta y sus metabolitos secundarios. En el presente trabajo el objetivo fue evaluar el efecto de dos cepas y dos consorcios de HMA en la misma especie de café, pero en dos variedades diferentes, una por su naturaleza resistente (Oro Azteca) y otra susceptible (Caturra) a la roya sobre el crecimiento vegetal, para determinar si existe un patrón de crecimiento similar en ambas variedades. Se realizó un experimento bajo un diseño completamente al azar de 10 tratamientos con 10 repeticiones y las variables de respuesta que se evaluaron tres meses después de la inoculación fueron altura de planta, volumen foliar, volumen radical, peso fresco de la parte aérea y peso fresco de la raíz. Se encontró que la variedad resistente presentó diferencias significativas (Tukey; $p \leq 0.05$), donde los mayores efectos positivos en su crecimiento vegetal se dieron con uno de los consorcios micorrízicos, mientras que la variedad susceptible lo hizo con las mono-especies de los HMA (Tukey; $p \leq 0.05$).

Palabras clave: biofertilizante, variedades de café, mono-especie, consorcio de HMA

¹ Laboratorio de Fitopatología, Biotecnología Vegetal, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco, Unidad Zapopan. Camino Arenero 1227, El Bajío, C.P. 45019 Zapopan, Jalisco. *Correspondencia: equinones@ciatej.mx



TRATAMIENTOS NO QUÍMICOS PARA EL CONTROL *in vitro* DE *Neofusicoccum parvum* Y *Escherichia coli* (ATCC 8739)

Juan Antonio Herrera González^{1 2*}, Porfirio Gutiérrez Martínez¹, Cristina Moreno Hernández¹,
Carlos A. Rodríguez Guzmán¹, Surelys Ramos Bell¹, Rosamaría Esparza Nevárez¹ y
Rita M. Velázquez Estrada¹

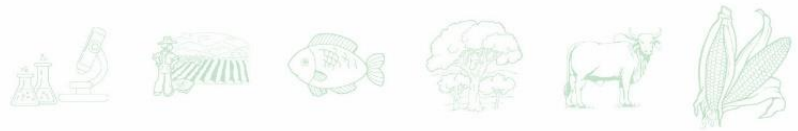
Resumen

Las enfermedades post-cosecha son la principal causa de pérdidas de calidad en el fruto de aguacate. México es el principal productor y exportador de aguacate en el Mundo con 1.8 millones de toneladas producidas en el 2021 y el 29.3% a nivel global. Por lo que las enfermedades post-cosecha son inherentes a su producción y exportación de aguacate a mercados nacionales e internacionales. Los patógenos causan el deterioro de la calidad el fruto llegando a ocasionar perdidas entre 20 a 40% en cortos periodos de refrigeración y hasta un 95% en largos periodos de refrigeración. *Neofusicoccum parvum* es un hongo patógeno que ya ha sido reportado como causante de enfermedades en frutos (mancha negra) y en ramas (muerte regresiva) de aguacate en México, hongo cosmopolita y tiene una amplia distribución geográfica en áreas tropicales y subtropicales. Por otro lado, las enfermedades transmitidas por alimentos del género *Escherichia* [de la familia Enterobacteriaceae, de bacilos anaerobios facultativos Gram-negativos, de metabolismos fermentativo y/o respiratorio] tienen una amplia gama de huéspedes a los cuales tienen que sobrevivir para provocar la infección o intoxicación. Ante la necesidad global de reducir el uso de fungicidas/bactericidas sintéticos, es necesario integrar sistemas de control alternativos, que sean de bajo costo, efectivos y reconocidos generalmente como seguros (GRAS). Los compuestos GRAS que se pueden utilizar deben de tener actividad antifúngica/bactericida y actividad inductora de mecanismo de defensa en el fruto, ya que se pretende su futura aplicación *in vivo*. Se evaluó el crecimiento celular de *N. parvum* y *E. coli* aplicando tratamientos-no-químicos a base de quitosano y compuestos naturales (GRAS). El efecto de los tratamientos-no-químicos sobre el crecimiento del micelio fue diferente. El efecto de los tratamientos-no-químicos sobre el crecimiento (UFC) de *E. coli* (ATCC8739) fue diferente entre los tratamientos. Los tratamientos-no-químicos presentaron actividad antifúngica para *N. parvum* aislado de frutos de aguacate en postcosecha y antimicrobiana para *E. coli*.

Palabras clave: *Persea americana* Miller, enfermedades, fungicida, bactericida

¹ TecNM-Instituto Tecnológico de Tepic, Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos. Av. Tecnológico 2595, Lagos de Country, Tepic, Nayarit 63175, México.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Uruapan. Av. Latinoamericana 1101, Col. Revolución, Uruapan, Michoacán 60150, México. (herrera.juanantonio@inifap.gob.mx)



GENES DIFERENCIALMENTE EXPRESADOS IDENTIFICADOS EN EL TRANSCRIPTOMA DE LIMÓN PERSA INFECTADO POR HLB

Humberto Estrella Maldonado^{1*}, Ricardo Santillán Mendoza¹, Carlos González Cruz¹ y Felipe Roberto Flores de la Rosa¹

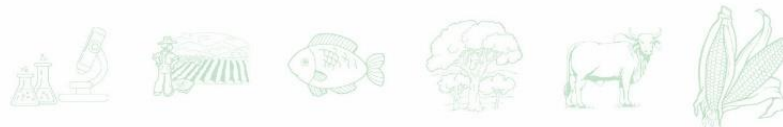
Resumen

El Huanglongbing (HLB) es la enfermedad más destructiva de los cítricos, convirtiéndose en la amenaza más seria para la industria citrícola alrededor del mundo. Los síntomas de esta enfermedad están asociados a la presencia de la α -proteobacteria “*Candidatus Liberibacter asiaticus*”, restringida al floema de las plantas hospederas y diseminada por el psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri*. Actualmente, no existe cura para la enfermedad, provocando que los árboles infectados se vuelvan decadentes e improductivos y en algunos casos provoca la muerte. Aunque no existe un cultivar inmune, en el limón Persa (*Citrus x latifolia* Tan.) se ha observado cierta tolerancia de campo al HLB, sin embargo, se desconocen los mecanismos que confieren dicha tolerancia. Para comprender la infección de HLB en limón Persa se realizó un análisis transcriptómico utilizando hojas de plantas de limón Persa sin (asintomático) y con síntomas (sintomático) de HLB. Los resultados mostraron que se expresaron diferencialmente (DE) un total de 652 genes entre las dos condiciones (asintomática y sintomática a HLB). En total, 112 DEGs mostraron expresión únicamente en la muestra asintomática, 371 DEGs en la muestra sintomática, mientras que 169 DEGs mostraron expresión en ambas condiciones. Asimismo, 195 genes mostraron una baja expresión en la hoja asintomática, mientras 457 genes mostraron una alta expresión en hojas sintomáticas a HLB. El análisis de categorías funcionales de los DEGs indicó que estos genes están asociados principalmente a metabolismo energético, metabolismo de carbohidratos, procesos genéticos, procesos de señalización, procesos celulares, entre otros. En general, los resultados presentados en el presente trabajo proporcionan nuevos conocimientos sobre los mecanismos moleculares involucrados a la respuesta del limón Persa ante la infección por HLB. De igual manera, la evidencia mostrada en nuestros resultados contribuye a una base teórica para un mayor estudio de la base molecular subyacente a la interacción entre el limón Persa y la infección por HLB en condiciones naturales de campo.

Palabras clave: estrés biótico, expresión diferencial, limón Persa, RNA-Seq

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias CIR Golfo Centro, Campo Experimental Ixtacuaco, Km 4.5 carretera federal Martínez de la Torre – Tlapacoyan, Cong. Rojo Gómez, CP. 93650, Tlapacoyan, Veracruz, México.

* Autor de correspondencia: estrella.humberto@inifap.gob.mx



PURIFICACIÓN DE PÉPTIDOS PROVENIENTES DEL VENENO DEL ALACRÁN *Centruroides tecomanus* Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD INSECTICIDA

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán^{1*}, Juana María Jiménez Vargas², Laura Leticia Valdez Velázquez², Gisela Jareth Lino López³ y Gabino González Carrillo⁴

Resumen

El veneno de los alacranes constituye una fuente de compuestos bioactivos que tienen una diversidad de funciones como antimicrobiana, anticancerígena, antiinflamatoria, insecticida, entre otras, esta última de especial interés en el área agrícola debido a su potencial uso bioinsecticida para el control biológico de plagas. El objetivo de este estudio fue purificar la totalidad de péptidos provenientes del veneno de *Centruroides tecomanus* y evaluar su actividad insecticida. Se extrajo el veneno de *C. tecomanus* mediante estimulación eléctrica y se solubilizó en agua para su separación por cromatografía de exclusión molecular (CEM). A las fracciones obtenidas se les realizó un SDS-PAGE y bioensayos con grillos para detectar la actividad insecticida. Los componentes de la FII fueron separados por cromatografía de intercambio iónico (CII) y, finalmente, todos las subfracciones obtenidas de FII se separaron por cromatografía líquida de alta resolución en fase reversa (RP-HPLC) para obtener péptidos puros. Se obtuvo una cantidad de aproximadamente 1.6 g de veneno de *C. tecomanus* equivalente a 5,279 alacranes. La CEM tuvo un perfil de 3 fracciones donde la FII fue la mayoritaria con un promedio de 73% y se determinó mediante SDS-PAGE y bioensayos con grillos que esta fracción contiene péptidos que están por debajo de los 10 kDa y 40% de actividad insecticida. Posteriormente la FII fue separada por CII obteniéndose un total de 15 fracciones, que posteriormente fueron separadas por RP-HPLC dando como resultado al menos 99 componentes. Los bioensayos con grillos realizados a todas estas toxinas identificaron actividad insecticida en 32 de ellas, de las cuales Ct-IT1 y Ct-IT2 causan parálisis inmediata y eventual muerte de 100% de grillos a bajas dosis. Estos datos sugieren que las Ct-IT tienen el potencial bioinsecticida para control biológico de plagas de importancia económica, por lo que resulta importante su posterior caracterización bioquímica mediante espectrometría de masas y secuenciación para obtener las insectotoxinas de manera recombinante.

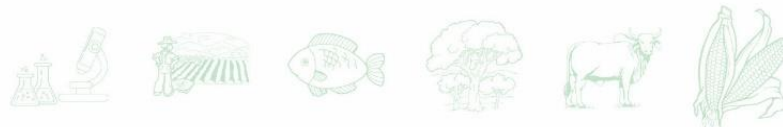
Palabras clave: alacrán, toxinas, insectotoxinas, cromatografía, bioensayos

¹ Campo Experimental Tecomán, INIFAP. *bermudez.manuel@inifap.gob.mx

² Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), Universidad de Colima (U de C).

³ Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, SENASICA DGSV CNRF.

⁴ Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Tecnológico Nacional de México.



CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE PÉPTIDOS CON ACTIVIDAD INSECTICIDA PROVENIENTES DEL VENENO DEL ALACRÁN *Centruroides tecomanus*

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán¹, Laura Leticia Valdez Velázquez², Juana María Jiménez Vargas², Fernando Zamudio³ y Gisela Jareth Lino López⁴

Resumen

El veneno de los alacranes contiene compuestos bioactivos con actividad insecticida con potencial uso para control biológico de plagas de importancia económica. El objetivo del estudio fue caracterizar bioquímicamente los péptidos con actividad insecticida provenientes del veneno del alacrán *Centruroides tecomanus*. A partir de fracciones del veneno de *C. tecomanus* purificadas previamente mediante cromatografías secuenciales se obtuvieron 32 componentes con actividad insecticida, a los cuales se les determinó su masa molecular mediante el sistema de ionización de espectrometría de masas acoplada a cromatografía de líquidos (LC/MS). Para la secuenciación de los péptidos, estos fueron sometidos directamente a reacciones de degradación de Edman para obtener secuencias parciales de los extremos N-terminal. Para obtener las secuencias completas de los péptidos, estos fueron digeridos con la enzima proteolítica GluC y los productos fueron separados por cromatografía líquida de alta resolución de fase reversa (RP-HPLC). Finalmente, los fragmentos generados fueron nuevamente secuenciados y ensamblados. Los resultados obtenidos mediante espectrometría de masas evidenciaron la presencia de péptidos con masas moleculares de entre 3,051.49-7,569.86 Da, las cuales la mayor parte corresponden a toxinas que afectan a canales de sodio. Estas toxinas con actividad insecticida fueron comparadas con las reportadas previamente para *C. tecomanus*. Finalmente, únicamente fueron obtenidas las secuencias completas de Ct-IT1 y Ct-IT, que en ambos casos tuvieron una longitud de 63 residuos aminoácidos. Además, estas insectotoxinas fueron las toxinas más potentes y se encontraron en mayor cantidad. El resto de las toxinas no se secuenciaron porque no estaban puras (contenían de dos a tres péptidos) o porque la cantidad de péptido fue insuficiente. Los resultados de este estudio permitirán realizar una serie de análisis bioinformáticos con las secuencias primarias obtenidas (alineamientos múltiples de secuencias, análisis filogenéticos, modelado por homología, entre otros) para comprender más a detalle la especificidad hacia insectos de las toxinas Ct-IT.

Palabras clave: alacrán, insectotoxinas, espectrometría de masas, secuenciación de Edman

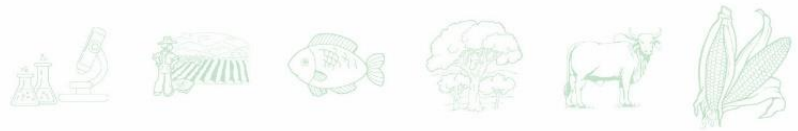
¹ Campo Experimental Tecomán, INIFAP.

² Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), Universidad de Colima (U de C).

³ Instituto de Biotecnología, UNAM.

⁴ Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, SENASICA DGSV CNRF.

Correo de correspondencia: bermudez.manuel@inifap.gob.mx



SISTEMA DE INMERSIÓN POR GRAVEDAD MEJORA EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE PITAHAYA

Gabriela Hernández Hernández^{1*}, Genaro Pérez Jiménez² y César Romero Morante³

Resumen

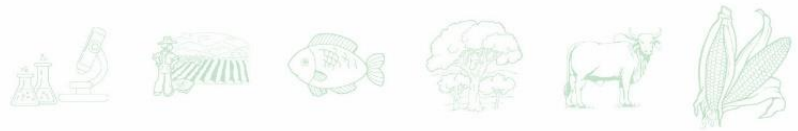
El trabajo se desarrolló con el objetivo de valorar la eficiencia de los sistemas de incubación (BIG, cultivo *in* y *ex vitro* en medio líquido), de pitahaya (*Hylocereus* spp.) bajo cámaras de iluminación LED (rojo, azul, verde y fluorescente). Se utilizaron semillas de pitahaya colectadas en el municipio de Tehuacán Puebla, los tratamientos fueron: T1; cultivo *ex vitro* T2; cultivo *in vitro*, T3; BIG, se utilizó el medio de cultivo al 30%, sin agar, más 0.5 mg/L de AG₃ (ácido Giberelico) y piridoxina (vitamina B₆) 0.3 mg/L. Se habilitaron cuadros con luz LED, en espectros de color rojo, azul, verde y un testigo con luz fluorescente; la temperatura fue de 19°C ± 3°C. El diseño experimental fue de bloques completamente al azar generalizado, las variables a evaluar: porcentaje de germinación (Ger), largo de la raíz (Lr), largo del tallo (LT), largo de los cotiledones (LC), diámetro del tallo (DT), peso fresco de la plántula (PP), peso de la raíz (PR), peso del tallo (PT), peso del cactus (PC) y eficiencia lumínica (EL). Los datos se analizaron por medio de un análisis de varianza (ANOVA) y se registraron a los 53 días sistema BIG, 64 *in vitro* y 180 *ex vitro*. Los resultados, para el sistema BIG LF en la fecha 4 (11 días después de la siembra) fue del 93.75%, superior a los demás sistemas, en cuanto a las variables fisiológicas se observó en el sistema BIG Luz LR y LR datos diferentes en eficiencia lumínica y LIQ estimula el crecimiento de la raíz. El sistema BIG constituye una herramienta eficaz para la multiplicación *in vitro* de pitahaya, en adicción con luz artificial LED las plántulas muestran mayor crecimiento, tal es el caso de la luz verde en raíz y cotiledones.

Palabras clave: cultivo *in vitro*, cotiledones, espectros

¹ Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. *Correspondencia: hernandezgabriela@itat.edu.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

³ Universidad Tecnológica de Huejotzingo.



EFFECTO DE NANOPARTÍCULAS DE HIERRO Y CERIO EN EL CRECIMIENTO DE PAPAYA MICORRIZADA EN INVERNADERO

Ricardo Ceballos Salazar¹, Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar¹, Edgar René López Mena², Diego Eloyr Navarro Lopez² y Gabriel Rincón Enriquez^{1*}

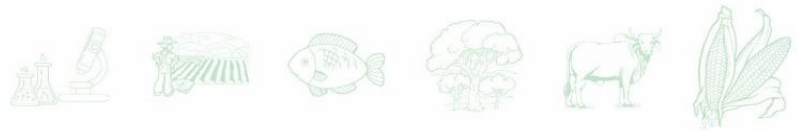
Resumen

Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) son organismos biótrofos con interacción comensalita en la mayoría de las plantas terrestres. Éstos tienen un impacto importante en el desarrollo y crecimiento de las raíces. Por otro lado, las nanopartículas (NPs) tienen un efecto significativo en el metabolismo de la planta, así como asimilación y síntesis de micronutrientes, sin embargo, algunas pueden ocasionar resultados adversos en la morfología de la planta, sobre todo en combinación con microorganismos presentes en la rizósfera. Por lo cual el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las nanopartículas en la interacción de HMA con plantas de papaya. Se realizó un experimento bifactorial con 4 niveles de HMA y 4 de NPs en un diseño completamente al azar en invernadero. Las Nps de hierro y cerio demostraron tener un efecto positivo en *Rhizophagus intraradices* y el consorcio Cerro del Metate, mientras que *Funneliformis mosseae* tuvo crecimiento significativo sin el uso de las NPs. Adicional, las NPs de ferrita de zinc mostraron tener un resultado significativo en el crecimiento de todas las plantas micorrizadas. No obstante, no se observó el mismo resultado con las nanopartículas de cerio a excepción de las plantas sin el HMA. A pesar de haber tenido un efecto neutro, las NPs de óxido férrico no demostraron fitotoxicidad en las plantas. La concentración de las NPs a 20 mg/mL fue considerada como baja, por lo cual se requieren más estudios que involucren concentraciones mayores de las NPs.

Palabras clave: hongos micorrízicos arbusculares, nanotecnología, iones, *Carica papaya* L.

¹ Laboratorio de Fitopatología, Biotecnología Vegetal, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco, Unidad Zapopan. Camino Arenero 1227, El Bajío, C.P. 45019 Zapopan, Jalisco. *Autor correspondencia: *grincon@ciatej.mx

² Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara, Av. Gral. Ramón Corona No 2514, Colonia Nuevo México, C.P. 45201 Zapopan, Jalisco.



EFFECTO DE EXTRACTOS DE ACTINOBACTERIAS SOBRE LA GERMINACIÓN *in vitro* DE SEMILLAS DE SORGO

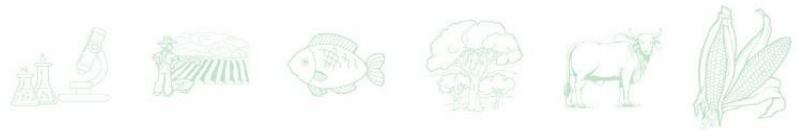
Eimy Alejandra Vázquez Bello¹, Jesús Rafael Trinidad Cruz¹, Gabriel Rincón Enríquez¹ y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar^{1*}

Resumen

Las malezas al competir de manera directa e indirecta afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas circundantes de importancia agrícola. Por esta razón son ampliamente usados los herbicidas químicos como principal método de control para este tipo de plaga. No obstante, una de las repercusiones que tiene el uso indiscriminado y constante de estas sustancias biocidas, es la evolución de la resistencia por parte de las poblaciones de malezas a lo largo de los años en que un producto ha sido usado. Las actinobacterias se han perfilado como alternativas para el aislamiento de nuevas moléculas herbicidas de origen biológico, al producir de gran variedad de metabolitos secundarios de interés. Por lo que, continuamente se aíslan nuevas cepas en la búsqueda de moléculas biológicamente activas, sin embargo, muy pocas son conocidas en la actualidad. En este estudio, el objetivo fue evaluar 31 actinobacterias aisladas de un suelo para producir extractos acuosos provenientes de una fermentación en estado líquido y determinar su fitotoxicidad. Para la experimentación *in vitro*, se realizó un diseño de experimentos completamente al azar. Se desinfectaron las semillas de *Sorghum* spp y se sometieron, por quintuplicado, a los diferentes extractos. Después de 12 días de establecido el experimento, se cuantificó la germinación. Los datos se analizaron con un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba LSD de Fisher ($p \leq 0.05$). Los extractos de las actinobacterias no presentaron actividad herbicida al 100%. No obstante, se encontraron dos bacterias con actividad fitotóxica significativa (LSD, $p \leq 0.05$), al reducir en un 30% la germinación de las semillas de sorgo en condiciones *in vitro*. Esto representó el 6.45% de las cepas de actinobacterias analizadas con actividad fitotóxica. No obstante, con una actividad tan baja por parte de estos extractos, no sería posible competir con el rápido crecimiento y alta capacidad de reproducción de las malezas, por lo que se requiere continuar analizando la actividad de una colección más amplia de cepas de actinobacterias con el fin de identificar algún compuesto con actividad bio-herbicida.

Palabras clave: bioherbicidas, *Streptomyces*, malezas, *Sorghum* spp.

¹ Laboratorio de Fitopatología, Biotecnología Vegetal, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco, Unidad Zapopan. Camino Arenero 1227, El Bajío, C.P. 45019 Zapopan, Jalisco. *Autor correspondencia: *equinones@ciatej.mx



DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN RÁPIDA DE ADN DE HONGOS FILAMENTOSOS EN PAPAYO

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera^{1*}, Jorge Gustavo Rodríguez Escobar², Rebeca Rodríguez Falconi², José Luis Hernández Mendoza³ y Estrella Maldonado Humberto José¹

Resumen

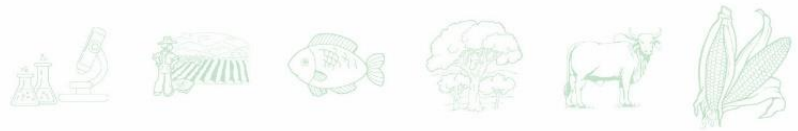
En México *Colletotrichum* spp. es uno de los principales hongos que causan antracnosis, enfermedad considerada como un problema fitosanitario de gran importancia durante la postcosecha en el fruto de papayo. Los métodos tradicionales basados en diferencias morfológicas de la colonia: color, tamaño y forma del conidio, presencia o ausencia de setas, se consideran insuficientes e imprecisos para la detección, por ello, se sugiere la corroboración mediante la caracterización molecular por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). La detección de hongos filamentosos mediante PCR, requiere del uso de métodos de extracción que lisen eficientemente las células fúngicas y recuperen el ADN adecuado para la amplificación, por lo tanto, el éxito de la PCR dependerá de la calidad del ADN extraído, es por ello, que el objetivo de este trabajo fue desarrollar un protocolo de extracción rápido de ADN de *Colletotrichum* spp aislado de papayo. Para este estudio se utilizaron 23 aislados de hongos *Colletotrichum* spp a partir de colonias cultivadas en PDA, utilizando dos métodos de extracción. La pared del micelio en uno de los métodos se rompió mediante incubación en buffer CTAB al 2%, por 2 horas con vórtex cada 30 min, asimismo, el segundo método de extracción empleó el buffer SDS al 0.5% con un vórtex a velocidad máxima durante 5 min. Este último, permitió en un menor tiempo (3 horas), la extracción de ADN con concentraciones que oscilaban en rangos de 0.1 a 133 ng/ μ l. Para verificar la extracción del ADN, se realizó la PCR para la identificación de *Colletotrichum* spp., mediante el uso de oligonucleótidos universales los cuales amplifican la región ITS del ADN ribosomal fúngico, obteniendo fragmentos entre 400 a 500 pb.

Palabras clave: hongo, fitopatógeno, *Colletotrichum*, ADN

¹ Campo Experimental Ixtacuaco Km 4.5 Carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Tlapacoyan, Veracruz. México C.P. 93600; *rodriguez.cynthia@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. Km. 34.5 Carr. Córdoba-Veracruz. Medellín de Bravo, Veracruz, México. C.P. 94270.

³ Centro de Biotecnología Genómica (CBG). IPN. Blvd. del Maestro s/n esq. Elías Piña Col. Narciso Mendoza, Reynosa, Tamaulipas, México. C.P. 88710.



MICROORGANISMOS BIOESTIMULANTES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE JITOMATE PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE EN AGRICULTURA PROTEGIDA

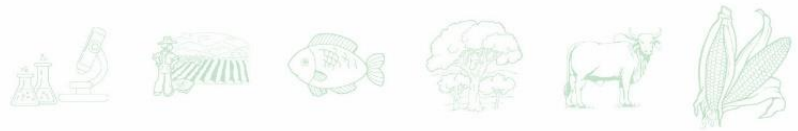
Andrés Vásquez Hernández¹, Héctor Cabrera Mireles¹, Arturo Duran Prado¹, Isaac Meneses Márquez¹ y Arturo Andrés Gómez¹

Resumen

En los últimos años se ha incrementado la producción y consumo de productos del campo, producidos mediante técnicas no contaminantes ni dañinas al medio ambiente. La agricultura orgánica se basa en técnicas de producción mediante el uso de abonos orgánicos, compostas y microorganismos benéficos. El empleo de rizo bacterias y hongos formadores de micorrizas, está considerado como una de las contribuciones más importantes de la biotecnología y la microbiología a la agricultura actual en base al amplio espectro de propiedades tanto de *Rhizophagus* y *Trichoderma* como microorganismos benéficos. Esta investigación realizada en un invernadero tropical tuvo los objetivos: a) determinar el efecto de estos microorganismos sobre el desarrollo y rendimiento de un híbrido comercial de jitomate tipo saladette en invernadero tropical, b) generar conocimiento sobre el uso de microorganismos como un componente tecnológico en la producción sustentable de jitomate en condiciones de agricultura protegida. Los tratamientos T1: *Trichoderma harzianum* T220 (50%) + *Rhizophagus intraradices* y T2: Genyfix (Mezcla de hongos) resultaron sobresalientes en rendimiento de fruto, aunque no hubo diferencia estadística con T3: Mix (Mezcla de tres especies de *Trichoderma*: *T. viridae*, *T. aseprellum* y *T. koningii*), pero todos rebasaron al testigo que no recibió bioestimulantes, fue notorio que hay una clara ventaja en el uso de bioestimulantes, los que son baratos, no contaminan, y están aprobados a nivel mundial en la producción orgánica, lo que indica claramente la ventaja ecológica en su uso, por lo que es necesario promover su aplicación entre los productores.

Palabras clave: *Trichoderma*, *Rhizophagus*, genotipos, invernadero tropical

¹ Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP. *Correspondencia: vasquez.andres@inifap.gob.mx



ÁCIDO OXÁLICO COMO TRATAMIENTO POST-COSECHA EN TOMATE (*Solanum lycopersicum*) GENÉTICAMENTE MODIFICADO

Wendy Marisol Mazón Abarca¹, Elizabeth León García^{2*}, José Alberto Ramírez De León³ y Hugo Sergio García Galindo¹

Resumen

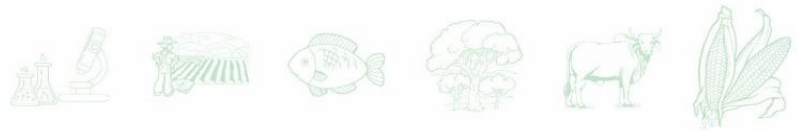
El tomate (*Solanum lycopersicum*) es considerado un ingrediente importante en la alimentación a nivel mundial y su consumo en fresco incrementa cada año. Debido a la naturaleza del tomate, éste tiende a ser altamente perecedero, por lo que, es necesario la aplicación de tratamientos post-cosecha para preservar sus propiedades. Hoy en día, con la ingeniería genética se ha conseguido mejorar los cultivos incrementando su vida útil, entre otras aplicaciones. Este estudio se centró en evaluar el efecto de la aplicación de ácido oxálico sobre tomate modificado genéticamente mediante el silenciamiento de la enzima TomloxB. Se aplicaron los tratamientos de ácido oxálico de 3 y 10 mM durante 10 minutos a 25°C en tomates wild type y modificados genéticamente; posteriormente los tomates fueron almacenados a 25°C durante 30 días. Se determinaron los parámetros de: cambios en la apariencia, pérdida de peso, color y firmeza. Con el tratamiento de 3 mM de ácido oxálico se logró conservar los atributos de los tomates genéticamente modificados durante 30 días de almacenamiento, mostrando lentos cambios en la apariencia durante el almacenamiento, menor pérdida de peso, mayor luminosidad, ángulo hue y firmeza, en comparación al tomate wild type con tratamiento, cuya vida post-cosecha fue de hasta 18 días, mientras que para el tomate sin tratamiento fue de 15 días.

Palabras clave: retraso en la maduración, fruto GMO, parámetros fisiológicos

¹ Tecnológico Nacional de México – Veracruz. UNIDA. Laboratorio de Manejo Post-cosecha.

² INIFAP - Campo Experimental La Posta Veracruz. E-mail: elibq@gmail.com

³ UAT – Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano. Centro Universitario. Ciudad Victoria, Tamaulipas.



BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DE GENES *SABPs* EN LIMÓN PERSA INFECTADO CON HLB

Ricardo Santillán Mendoza^{1*}, Erick Rodríguez Peralta², Felipe Flores de la Rosa¹, Humberto Estrella Maldonado¹, Cristian Matilde Hernández¹, Jacel Adame García² y Hugo Suarez Hernández³

Resumen

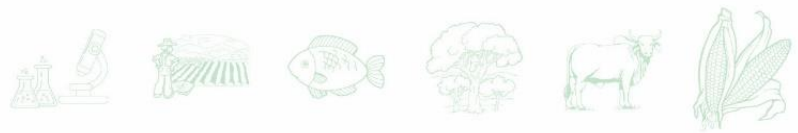
El limón persa (*Citrus latifolia* Tan.) es la principal variedad de limas y limones cultivada en el estado, posicionando a Veracruz como el principal productor y exportador de limón Persa en el país, sin embargo, la presencia del Huanglongbing (HLB) en Martínez de la Torre; principal municipio productor de limón Persa a nivel estatal y nacional, supone un riesgo para la integridad y productividad del cultivo afectando a numerosos productores locales. La enfermedad es producto de la infección de un patógeno intracelular obligado clasificado como *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas) que parasita diversas especies de cítricos silvestres y comerciales, la infección por CLas desencadena la respuesta inmune mediante la ruta de señalización de ácido salicílico en la que participan las proteínas de unión a ácido salicílico durante la inducción de la resistencia sistémica adquirida (RSA), por tanto, el objetivo del presente estudio fue identificar y analizar la expresión diferencial de genes codificantes para proteínas de unión a ácido salicílico (*SABPs*) en el transcriptoma de plantas de limón Persa sanas e infectadas con CLas, por lo cual se realizó la síntesis y secuenciación de ADNc en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. En total, se construyeron y secuenciaron seis bibliotecas de ADNc, tres de plantas infectadas con CLas y tres de plantas sanas, y se recurrió a la plataforma Illumina Nextseq 500 para generar secuencias de 75 pb en promedio (paired end). Se observó que los genes *SABPs* están presentes en el transcriptoma de limón persa sano e infectado con CLas encontrándose ligeramente reprimidos en árboles con HLB aunque sin significancia estadística; de acuerdo con los valores de LongFoldChange², además, se realizó la reconstrucción filogenética de las proteínas SABP1, SABP2 y SABP3 encontrándose elevada homología con relación a las proteínas SABPs reportadas en *Nicotiana tabacum* y *Arabidopsis thaliana*, y finalmente, se realizó la reconstrucción 3D de las proteínas SABPs identificadas en *Citrus latifolia* demostrando elevada similitud estructural con respecto a NtSABPs y AtSABPs de *Nicotiana tabacum* y *Arabidopsis thaliana*, respectivamente.

Palabras clave: *Citrus latifolia*, proteínas de unión a ácido salicílico, Huanglongbing

¹ Campo Experimental Ixtacuaco, CIR Golfo Centro, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *santillan.ricardo@inifap.gob.mx

² Tecnológico Nacional de México campus Úrsulo Galván.

³ Tecnológico Nacional de México campus Zacapoaxtla.



GENOTIPIFICACIÓN DE *Vanilla planifolia* JACKS DE LA REGIÓN DEL TONACAPAN MEDIANTE ANÁLISIS ISSR

Ricardo Santillán Mendoza^{1*}, Juan Hernández Hernández¹, Perla Santos Francisco², Felipe Flores de la Rosa¹, Gerardo Rodríguez Alvarado³, Sylvia Fernández Pavía³, Cristian Matilde Hernández¹ y Humberto Estrella Maldonado¹

Resumen

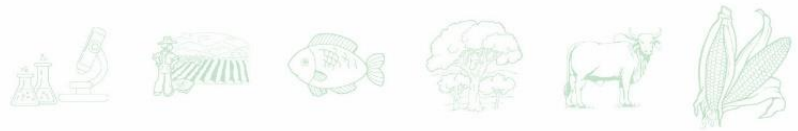
Vanilla es el único género de plantas de la familia Orchidaceae que es usada en la industria alimentaria, siendo el saborizante de mayor uso a nivel mundial y el segundo de mayor valor económico. El cultivo es de gran importancia biocultural en la región del Totonacapan, en el estado de Veracruz, debido a que esta región es considerada su centro de origen y distribución. Sin embargo, poco es lo que se conoce respecto a su diversidad genética presente en esta zona, lo cual es de vital importancia para el mejoramiento de este cultivo. Por tanto, el objetivo del presente estudio fue realizar la genotipificación de 60 accesiones de *Vanilla planifolia* del Banco de Germoplasma del INIFAP Campo Experimental Ixtacuaco, las cuales fueron seleccionadas y colectadas en la región del Totonacapan. Para lo anterior, se determinó el número de genotipos de *V. planifolia* basado en marcadores moleculares tipo ISSR (Secuencias Repetidas Simples Internas). Se evaluaron tres protocolos de extracción de ADN de plantas y hongos descritos en la literatura y se adecuó un cuarto protocolo con diferentes procedimientos de los protocolos anteriores, buscando obtener una concentración alta y buena calidad e integridad. Una vez obtenido el ADN de calidad, se evaluaron catorce oligonucleótidos ISSR, de los cuales se seleccionaron los tres oligonucleótidos que presentaron un mayor número de bandas amplificadas. Posteriormente se realizó la genotipificación de las 60 accesiones, obteniendo como resultado nueve genotipos con el oligonucleótido 808 y seis genotipos con los oligonucleótidos 812 y 856. Estos resultados permitieron la genotipificación de las accesiones de *Vanilla planifolia* con marcadores ISSR, lo que en un futuro ayudará a evaluar la diversidad genética de este cultivo en la región del Totonacapan.

Palabras clave: vainilla, secuencias repetidas simples internas, diversidad genética

¹ Campo Experimental Ixtacuaco, CIR Golfo Centro, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *santillan.ricardo@inifap.gob.mx

² Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Ingeniería en Agrobiotecnología.

³ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Patología Vegetal, IIAF.



ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE *Lasiodiplodia* spp. AISLADAS DE *Citrus aurantifolia* EN COLIMA, MÉXICO

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán^{1*}, Mario Orozco Santos¹, Karina de la Paz García Mariscal¹,
Claudia Yared Michel López² y José Joaquín Velázquez Monreal¹

Resumen

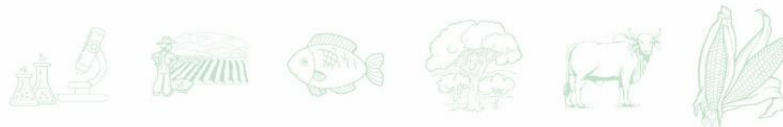
El limón mexicano (*Citrus aurantifolia*) es uno de los cítricos ácidos más importantes de México. Este cultivo se ve afectado por una gran variedad de enfermedades de origen viral, bacteriano y fungoso. En este último grupo de fitopatógenos, recientemente se han observado en campo síntomas de muerte de ramas en árboles de limón mexicano en Colima, México. El objetivo de este trabajo fue realizar una primera aproximación taxonómica mediante análisis filogenético de cuatro aislamientos de *Lasiodiplodia* spp. que se obtuvieron de árboles enfermos de *C. aurantifolia* en Colima. Los aislamientos de los hongos se realizaron en 2019, se les realizó una extracción de DNA y posteriormente la PCR para amplificar las regiones espaciadoras intergénicas del rDNA (ITS). Estas regiones fueron secuenciadas por el método de Sanger y las secuencias fueron editadas para su alineamiento y posterior generación de un árbol filogenético de máxima verosimilitud. Los resultados indicaron que el aislamiento LT4 es homólogo a secuencias de *L. theobromae* y *L. brasiliense* por lo que se puede tratar de cualquiera de las dos especies que conformaron el clado II. Los siguientes tres aislados de este estudio se agruparon en el clado III. La identidad de los aislados LC27 y LC22 puede ser *L. pseudotheobromae* o *L. iraniensis*, mientras que la identidad de LC5 pueden ser las especies *L. iraniensis* o *L. jatrofiphicola*.

Los resultados están basados en la reconstrucción filogenética de una sola región (ITS) y en la comparación de la identidad y porcentaje de identidad nucleotídica de las secuencias que conformaron el árbol. Resulta necesario la reconstrucción filogenética con el concatenado de las regiones ITS, *tef1* y *tub2* para generar un nuevo árbol con mayor soporte que permita identificar plenamente el origen de las especies caracterizadas del género *Lasiodiplodia* aisladas de *C. aurantifolia*.

Palabras clave: filogenia, alineamiento, ITS, secuenciación

¹ Campo Experimental Tecmán, INIFAP. Correo de correspondencia: bermudez.manuel@inifap.gob.mx

² Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California.



USO COMPARATIVO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS EN LA PRODUCCIÓN DE GERMINADOS DE ESPECIES TRADICIONALES

Juan Fabricio Lazcano Escobar¹, Nayeli Sarahí Quiñones Islas^{2*}, Sergio Rubén Trejo Estrada¹ y Carolina Ramírez López¹

Resumen

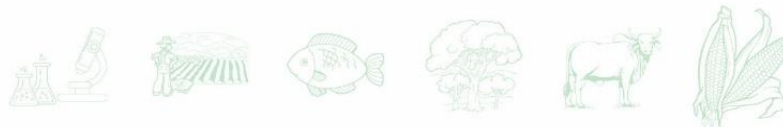
La germinación de semillas mejora la calidad nutricional de alimentos de origen vegetal al incrementar los contenidos y disponibilidad de nutrientes esenciales y disminuir los niveles de antinutrientes. Se cuenta con un número considerable de especies estudiadas, aunque, a la fecha hay pocos estudios sobre especies tradicionales. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto de soluciones nutritivas minerales [Adelusi-Oseni (AO), Ruakura (Ru) y Maeda (M)] y extractos provenientes de composta (EC1, EC2 y EC3) con tres diferentes solventes, comparados contra un testigo desarrollado con agua sobre el desarrollo de germinados de cuatro semillas tradicionales en México: calabaza (*Cucurbita pepo* L.), pápalo [*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.], pipitza (*Porophyllum linaria* Cav.) y verdolaga (*Portulaca oleracea* L.). La hipótesis fue que, se encontrarán diferencias en los desarrollos de la germinación con las diversas soluciones nutritivas con respecto a un testigo con agua. La germinación se realizó en cajas Petri con tela de algodón como soporte, agregando 5 mL de solución nutritiva, más un testigo desarrollado con agua, con fotoperiodo de 12 h; continuando la germinación hasta las 96 h. Se realizó una ANOVA con comparación de medias Tukey y Dunnet. Para germinados de calabaza, la solución EC3E2 logró incrementar el crecimiento de las plántulas en 396.3% respecto al testigo. EC2A mostró una elongación mayor respecto al testigo del 88.5% para germinados de pápalo. EC2A produjo un incremento del 15.8% en pipitza. En verdolaga, EC2A produjo un incremento del 53.7%. La nutrición por medio de extractos de composta puede favorecer la producción de biomasa a partir de germinados.

Palabras clave: *Cucurbita pepo* L., *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass., *Porophyllum linaria* Cav., *Portulaca oleracea* L., soluciones nutritivas

¹ Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, (CIBA-IPN). Ex-Hacienda San Juan Molino, Carretera Estatal Tecuexcomac-Tepetitla km 1.5, Tlaxcala, México. C. P. 90700.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Tecomán. Carretera Colima-Manzanillo km 35, Tecomán, Colima, México. C. P. 28100.

*Autor de correspondencia



COMPARACIÓN DE LA MICROBIOTA EDÁFICA EN FUNCIÓN DEL HISTORIAL DE USO DE GLIFOSATO EN NARANJA

José Manuel Macotela Cruz¹, Laura Gómez Tovar^{1*} y Manuel Ángel Gómez Cruz²

Resumen

Los microorganismos del suelo desempeñan distintas funciones de interés para los cultivos agrícolas; están implicados en varias fases del ciclo de nutrientes, descomponen detritos, procesan el almidón, celulosa, proteínas, solubilizan nutrientes como fósforo y hierro, y sintetizan fitohormonas que promueven el crecimiento radicular, por mencionar algunas. El estilo de agricultura conocido como manejo agroecológico persigue la salud de los suelos, buscando promover las comunidades microbianas edáficas para establecer sistemas que permitan el reciclaje de nutrientes, las relaciones simbióticas y el control de fitopatógenos por medio de organismos antagonistas. Esto se logra adicionando microorganismos locales reproducidos artesanalmente y proveyendo las condiciones idóneas para que estos desarrollen su actividad en el agroecosistema. Por otro lado, el manejo convencional emplea sustancias nocivas que atentan contra la microbiología de los suelos. En Papantla, Veracruz, éste incluye el uso del herbicida glifosato, cuyos efectos nocivos sobre la microbiología han sido reportados por diversos autores. Se identificaron y analizaron las especies de hongos y bacterias presentes en cinco suelos cultivados con naranja valencia (*Citrus sinensis* L. Osbeck) con distinto manejo, 2 agroecológicos y 3 convencionales, en la comunidad de San Pablo, Papantla, Veracruz. Se contabilizaron propágulos de hongos y Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de bacterias. Para analizar las poblaciones microbianas y comparar los suelos, se emplearon los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson y se realizaron estudios con cromatografías de Pfeiffer para comparar las características en un análisis integral de salud del suelo. En los terrenos bajo manejo agroecológico sin aplicación de glifosato se encontró la mayor diversidad de microorganismos, mayor número de microorganismos benéficos y mejor salud del suelo en base a las cromatografías, índices de diversidad y cantidad de propágulos y UFC. El uso de glifosato incidió de forma significativa sobre las especies identificadas de hongos y bacterias de los terrenos; en suelos con aplicaciones continuas de glifosato las especies fitopatógenas se encontraron en una proporción mayor respecto a las benéficas. Con respecto a las cromatografías, los suelos tratados con glifosato presentaron menor actividad enzimática, menor integración mineral, y menor procesamiento de la materia orgánica por parte de los microorganismos.

Palabras clave: manejo agroecológico, naranja orgánica, cromatografías de Pfeiffer, diversidad microbiana, fertilidad de suelo

¹ Departamento de Agroecología-CIIDRI-UACH. gomezlaura@yahoo.com.

² CIIDRI-UACH, magomezacruz@live.com.



DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE NPK MEDIANTE UNA FUNCIÓN DE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE LECHUGA

Antonio Martínez Ruiz^{1*}, Cándido Mendoza Pérez², Genaro Pérez Jiménez¹, Miguel Servin Palestina¹ y Simón Alvarado Mendoza¹

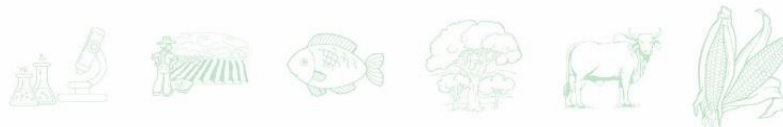
Resumen

Un pobre manejo de la fertilización en el cultivo de lechuga puede afectar su rendimiento o una excesiva fertilización incrementa la concentración de nitratos en sus hojas. Esta especie es susceptible a una intoxicación por nitrógeno, aprender acerca de su patrón de desarrollo, absorción y utilización de los nutrimentos son importantes para planear, establecer y manejar el programa de fertilización para este cultivo. En esta investigación se evaluaron 4 dosis de nitrógeno – fósforo y potasio (NPK) con tres densidades de plantación para lechuga “iceberg” con la finalidad de obtener la mejor dosis de fertilización de este cultivo que sirva de base para realizar un programa de fertilización. Se probaron tres densidades de plantación, densidad 1 (D = 50,000 plantas/ha), densidad 2 (D2 = 55,000 plantas/ha), densidad 3 (D3 = 60,000 plantas/ha). Las dosis de NPK que se evaluaron fueron: Dosis 1 (DF1=88N-20P-171K), dosis 2 (DF2=102N-23P-200K), dosis 3 (DF3 =117N-27P-228K) y testigo (DF4=73N-17P-143K). Los rendimientos más altos se encontraron para la densidad más alta de 65,000 plantas/ha, 93 toneladas/ha para un suministro de nitrógeno de 117 kg/ha, 200 kg/ha de potasio y 23 kg/ha de fósforo.

Palabras clave: contenido nutrimental, requerimiento interno, traslocación nutrimental, fertilización inorgánica

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). *autor de correspondencia: martinez.antonio@inifap.gob.mx

² Colegio de Postgraduados, Postgrado de Hidrociencias.



INFLUENCIA DE DEFICIENCIAS NUTRIMENTALES DEL SUELO EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFETO

Rafael Alberto Guajardo Panes¹, Luis Eduardo García Mayoral^{2*}, Rosalío López Morgado¹, Gabriel Díaz Padilla¹, Finlandia Barbosa Moreno², y Rafael Iván Granados Argüello¹

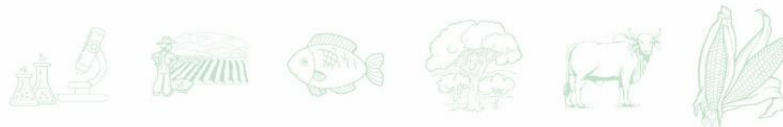
Resumen

En México, más del 70% de los cafetales son cultivados bajo sistemas agroforestales con prácticas tradicionales de mínima tecnología en su manejo, la nutrición de los suelos implica realizar manejos para mejorar sus rendimientos, sin embargo, se tiene poca evidencia de la magnitud de la relación que tiene éste con la incidencia de plagas y enfermedades. En este sentido, en el presente trabajo se planteó como objetivo cuantificar la relación entre la deficiencia de nutrientes en el suelo y la incidencia de plagas y enfermedades en el cafeto. Se consideraron como base de consulta y análisis los resultados de monitoreo de fincas de café en estados productores del aromático, por parte de técnicos del Programa Productividad para el Bienestar; adyacente a estas acciones, se realizó la colecta de información en áreas productoras de café en nueve estados, a fin de saber la incidencia de plagas y enfermedades y la calidad de los suelos en cuanto a nutrición se refiere. Lo anterior, se realizó mediante la colecta de información *in-situ* en fincas cafetaleras. A los datos se les realizó análisis exploratorio y mediante la técnica multivariada de análisis de correlación canónica, se cuantificó la relación entre los indicadores ya mencionados. Se observó que de forma directa los nutrientes cuantificados no tienen relación directa con la presencia de plagas y enfermedades vinculadas directamente con el cultivo de café, sin embargo, en conjunto, la limitación del Fe mostró mediana relación ($\hat{\rho}_1 = 0.5127$) con la incidencia de antracnosis y la mancha de hierro, en tanto que el Mg, Mn, P y Fe registró moderada relación ($\hat{\rho}_2 = 0.3090$) con la incidencia de mancha de hierro, minador de hoja y ojo de gallo.

Palabras clave: nutrición edáfica, correlación canónica, fitosanidad

¹ SE Teocelo/CE Cotaxtla. CIRGOC. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

² CE Valles Centrales. CIRPAS. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
garcia.eduardo@inifap.gob.mx



CRECIMIENTO DE LA PIÑA MD-2 EN FUNCIÓN DE LA COMBINACIÓN DE BOKASHI Y FERTILIZANTES INORGÁNICOS

Nain Peralta Antonio^{1*}, Andrés Rebolledo Martínez¹, Gerardo Montiel Vicencio¹,
María Enriqueta López Vázquez¹, Rosa Laura Rebolledo García¹, Aurelio Pérez Báez²,
Carlos A. Tinoco Álfaro¹ y Rigoberto Zetina Lezama¹

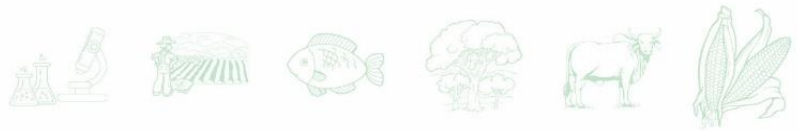
Resumen

El abono orgánico bokashi (BO), además de permitir reutilizar insumos orgánicos locales, es una opción sustentable para sustituir a los fertilizantes inorgánicos (FI) en el cultivo de piña; sin embargo, es necesario determinar hasta qué punto pueden ser sustituidos. El acolchado plástico total (APT) es otra práctica común en la producción de piña y se espera que su uso mejore el aprovechamiento de los nutrientes suministrados. El objetivo fue medir el crecimiento de piña MD-2, en función del ACP y diferentes proporciones de BO y FI, con la finalidad de identificar la proporción más adecuada para la fertilización de la piña. Diferentes proporciones (%) de BO y la FI (15-6-15-4 g de N-P-K-Mg por planta) fueron utilizadas: 100BO/00FI, 60BO/40FI, 40BO/60FI, 20BO/80FI y 00BO/100FI. Se utilizó como testigo un tratamiento sin fertilización y una dosis de fertilización mineral, superior a la recomendada (18-6-18-4 g de N-P-K-Mg por planta). Al momento de la cosecha de frutos, al tamaño de planta con APT fue superior al de plantas sin APT. El tamaño de las plantas fertilizadas con 60BO/40FI fue mayor al de las plantas no fertilizadas y similar al de los otros tratamientos. Con base en lo anterior, se corrobora el efecto positivo del acolchado plástico en el crecimiento de la piña MD-2, además, se demuestra que, para una densidad de 50,000 plantas/ha, el mejor efecto se obtiene cuando el 40% de nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio se aplica a través de fertilizantes inorgánicos y la cantidad restante a través del bokashi.

Palabras clave: *Ananas comosus var. Comosus*, nitrógeno, fertilidad de suelo, macronutrientes

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Medellín, Veracruz, México, CP. 94270. *Autor por correspondencia: peralta.nain@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío, Carretera Celaya San Miguel de Allende Kilómetro 6.5, Celaya, Gto. C.P. 38010.



SELECCIÓN FAMILIAL COMBINADA EN CALABAZA PIPIANA PARA RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO Y SEMILLA

Isaac Meneses Márquez¹, Andrés Vásquez Hernández¹ y Arturo Andrés Gómez²

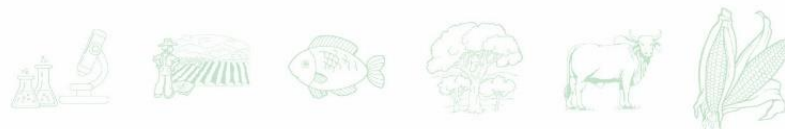
Resumen

La calabaza pipiana (*Cucurbita argyrosperma*), cuyo consumo principal es en forma de semilla, fue domesticada en el sur de México hace aproximadamente 5 200 años A. C., de acuerdo con evidencias arqueológicas de la especie en las cuevas de Tehuacán en Puebla, México, las que sugieren que ya había sido cultivada y seleccionada para mayor tamaño de semilla. Hoy en día se cultiva en muchas regiones del país y gran parte de la producción se realiza en pequeñas parcelas, para autoconsumo o destinada a mercados locales. Este trabajo tiene por objetivo identificar materiales de alto rendimiento y que a través de la selección permita incrementar el valor de producción a través del aumento en el rendimiento de la producción y calidad de semilla. Las mejores cinco familias con base en el peso promedio de fruto fueron la Familia 15, Familia 1, Familia 8, Familia 40 y la Familia 7. El peso promedio de fruto de toda la población (60 familias) fue de 1.28 kg. Para la variable peso de cien semillas, la cual es el principal carácter que se considera para seleccionar aquellas mejores 20 familias de la población, se encontró que la Familia 8 tuvo el peso máximo de 100 semillas con un valor promedio de 47.90 g mientras que la Familia 29 tuvo solamente 19.92 g, dato que la ubica en la familia de menor peso.

Palabras clave: hortaliza, *Cucurbita argyrosperma*, producción, mejoramiento genético

¹ Investigador del INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla. E-mail: meneses.isaac@inifap.gob.mx

² Auxiliar de investigación en el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP.



RESPUESTA ANTIOXIDANTE A LA TOLERANCIA A *Alternaria* ssp. EN CRISANTEMOS PREINCUBADOS EN ÁCIDO SALICÍLICO

Martha Elena Mora Herrera^{1*}, Nohemi de la Cruz-Linares¹, Rómulo García Velasco¹, Humberto López Delgado² y Sotero Aguilar Medel¹

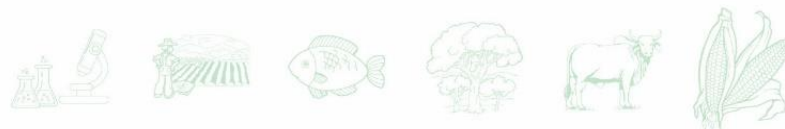
Resumen

El crisantemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) se encuentra entre los tres cultivos ornamentales de importancia económica y cultural a nivel mundial. Los principales factores limitantes en la producción de crisantemo son las enfermedades fungosas, que se presentan en todos los invernaderos donde se cultiva. Una de estas enfermedades en el sur del Estado de México es la mancha foliar del crisantemo que está asociada a *Alternaria alternata* y *A. tenuissima*, siendo el uso de agroquímico la primera fuente de control de esta y otras enfermedades. El manejo integrado de los cultivos exige hoy día el estudio de los mecanismos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, que reduzcan la incidencia, severidad y desarrollo de una enfermedad. Se ha comprobado que el ácido salicílico (AS) induce tolerancia a estrés biótico y abiótico a través del sistema oxidativo y antioxidativo, además de ser económico e inocuo. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue conocer la respuesta antioxidante a la tolerancia a *Alternaria* ssp. en crisantemos preincubados en ácido salicílico. Microplantas de crisantemo de la variedad Polaris White se cultivaron en ácido salicílico y subcultivadas en condiciones de invernadero donde fueron inoculadas a los 150 días con *Alternaria* ssp. Se evaluó incidencia, severidad, además la actividad de enzimas antioxidantes y contenido de H₂O₂ antes y después de la inoculación. El pretratamiento de AS indujo significativamente menor incidencia y severidad que el testigo, especialmente las plantas tratadas con 0.1 mM de AS tuvieron hasta 61.5% menos incidencia y 11% menos severidad que los controles. Esta respuesta se asocia al incremento de la actividad enzimática de APX, SOD y CAT, y disminución del contenido de H₂O₂ por AS previo a la inoculación. Se concluye que el pretratamiento en condiciones *in vitro* de AS en plantas de crisantemo, tiene efecto después de cinco meses (largo plazo) en la disminución de la incidencia y la severidad de la mancha foliar del crisantemo (*Alternaria* spp.), siendo una alternativa sustentable.

Palabras clave: *Dendranthema grandiflora* Tzvelev, mancha foliar del crisantemo, enzimas antioxidantes, peróxido de hidrógeno

¹ Centro Universitario Tenancingo Universidad Autónoma del Estado de México *marthaelenam@gmail.com

² Programa Nacional de Papa. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Conjunto SEDAGRO. Metepec, Estado de México.



ANÁLISIS DE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DEL COCOTERO HÍBRIDO CHACTEMAL EN SEMILLERO

Matilde Cortazar Ríos^{1*}, Gilbert José Herrera Cool¹ y Feliciano Gerardo Balderas Palacios²

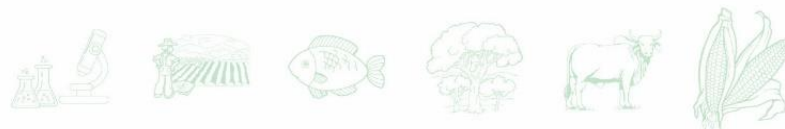
Resumen

El cocotero (*Cocos nucifera* L.) es una especie que mantiene un lugar privilegiado dentro de los 50 principales cultivos en el mundo, derivado por los diversos productos y subproductos que de ella se obtienen, que además son saludables para los consumidores y el ambiente. Una de las alternativas varietales utilizadas en la renovación de plantaciones viejas o nuevas plantaciones de cocotero, son los híbridos de cocotero, producto del cruzamiento entre un cultivar enano con uno alto, debido a que la nueva planta reúne precocidad, resistencia al Amarillamiento Letal y productividad. Cuando se comercializan los híbridos se debe garantizar semilla o planta de calidad genética a los clientes. Por lo anterior, en este estudio se planteó el objetivo de evaluar en semillero a cielo abierto parámetros de germinación y crecimiento de la planta del cocotero híbrido Chactemal, cruce del Enano Amarillo Malayo con el Criollo Alto Felicitos. Los resultados obtenidos bajo el manejo que se le proporcionó al material genético en el Campo Experimental Chetumal, fueron un 81% de germinación final y un 81% de velocidad de germinación en la categoría rápida y muy rápida, no sobrepasando los 70 días después de la siembra. Dentro de un período de 121 días, sólo en 44 días ocurrió la emergencia del brote y en 77 no se manifestó actividad fisiológica. Con respecto a la eficiencia de hibridación, se encontró 85%, por lo que el otro 15% correspondió a plantas ilegítimas, o sea, de Enano Amarillo Malayo. Dentro de los híbridos, el color que se presentó con mayor frecuencia fue el verde. Con respecto a la posición de la semilla, ésta no influyó en los parámetros de germinación, pero sí en los de crecimiento de las plantas de cocotero, encontrándose los mayores valores de grosor y altura de la planta cuando la semilla se colocó en posición ligeramente inclinada. El porcentaje obtenido de plantas híbridas de calidad para trasplante con un buen desempeño agronómico fue de 57% y 83%, considerando el total de semillas sembradas y considerando el total de plantas híbridas germinadas, respectivamente.

Palabras clave: posición de semilla, emergencia, eficiencia de hibridación

¹ Campo Experimental Chetumal. CIRSE. INIFAP. *cortazar.matilde@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Santiago Ixcuintla. CIRPAC. INIFAP



RESPUESTA PRODUCTIVA DE MAÍCES DEL CAMPO COTAXTLA CICLO “TONALMIL” CUENCA BAJA DEL PAPALOAPAN

Francisco Javier Ugalde Acosta^{1*}, Mauro Sierra Macías¹, Ernesto Preciado Ortiz²,
Flavio Rodríguez Montalvo¹, Carmen Aridai Hernández Estrada¹, Arturo Gurit Guzmán³,
Ignacio Castañeda Alday⁴, Simón Leyva Vela¹, Luis Nieto Castillo¹, Francisco Sánchez Fernández⁵,
Jesús Cañas Morales⁶, José Luis Menéndez Ronquillo⁵, Jesús Zamudio Torres⁵,
José David Ramón Hernández⁵, Ángel de Jesús Gúzman Cruz⁵, Trinidad Bartolo López⁵,
Eliseo Capitan Beltrán⁵, Juan Carlos Beltrán Zamorano⁵,
Fidel Quevedo Cervantes⁵ y Francisco Javier Vaquera Aguilar⁷

Resumen

La productividad del maíz de “tonalmil” o siembras de invierno en la Cuenca baja del Papaloapan, están vinculadas a la humedad de los suelos aluviales y complementadas por lluvias generadas por los frentes fríos del Golfo de México; sin embargo, si estas disminuyen al final del ciclo productivo, los rendimientos son afectados y en consecuencia la rentabilidad y economía de la región. Para dar respuesta tecnológica, el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, dispone de maíces que fueron evaluados durante los ciclos O-I 2020/21 y 2021/22; para lo cual se establecieron 31 módulos de validación con productores cooperantes con los genotipos de maíz H-567, H-520 y V-537C. Las condiciones de humedad fueron variables de regular a baja, regida por la acumulada en los suelos aluviales, y complementada con las precipitaciones generadas por los frentes fríos al final del ciclo invernal. Al combinar el rendimiento de los genotipos, el promedio de los dos ciclos contrastantes de humedad residual, se observa un comportamiento aceptable comparado con el promedio regional de la Cuenca baja del Papaloapan. Resalta el comportamiento productivo de los genotipos a la falta de humedad en las etapas reproductivas del maíz. En términos de rentabilidad la productividad obtenida por el promedio de los genotipos en ambos ciclos, fue de 1:1.6. Los genotipos de maíz del INIFAP presentaron de mediana a alta respuesta productiva con respecto al promedio regional de la Cuenca baja del Papaloapan en el ciclo de *tonamil* de humedad residual; por lo que, se consideran una alternativa a pesar de las condiciones de sequía terminal que se presentaron durante los ciclos O-I 2020/21 y 2021/22.

Palabras clave: sequía, suelos aluviales, factor abiótico

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Autor para correspondencia: agrotecnia7@yahoo.com.mx

²Veracruz. Campo Experimental El Bajío.

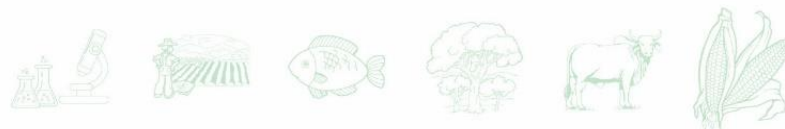
³Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario 84 Carlos A. Carrillo, Ver.

⁴Jefe Agrícola de GRUMA.

⁵Prestadores de Servicios Profesionales Municipales.

⁶Distrito de Desarrollo Rural 005 Tuxtepec, Oaxaca.

⁷Integrantes de la Comisión del Papaloapan 1947-1988.



MORFOMETRÍA DE LA SEMILLA DE CALABAZA CHIHUA (*Cucurbita argyrosperma* Huber) COLECTADA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

José Ángel García Sandoval^{1*}, Antonio Villalobos González² y Isaac Meneses Márquez³

Resumen

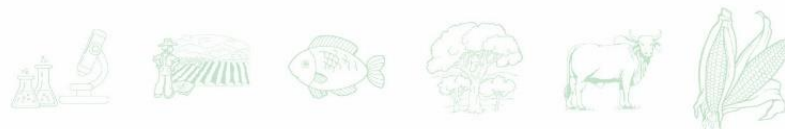
El monocultivo de la calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) llegó para quedarse en Quintana Roo, la estadística de superficie y producción a partir de 2012 así lo demuestra. Se buscó cuantificar las diferencias morfométricas de los caracteres del principal insumo de la calabaza chihua, la semilla, colectada en la península de Yucatán. Las poblaciones evaluadas fueron cuatro de Quintana Roo, cuatro de Campeche y dos de Yucatán. Cada parcela se integró de cuatro surcos de 10.5 m de largo y 3 m entre ellos. En cada tratamiento se seleccionaron al azar tres frutos. De la semilla obtenida se eligieron al azar 10 por fruto, a las cuales se les midieron siete variables cuantitativas. Todos los resultados fueron analizados en el programa estadístico SAS y se obtuvo el ANOVA y la comparación de medias de Tukey al 95% de probabilidad. Hubo diferencias estadísticas ($Pr \leq 0.01$) entre los tratamientos en todas las variables medidas y un CV aceptable en todos los casos. Mediante la prueba de Tukey se clasificó al tratamiento 6 con la mayor longitud de semilla (26.79 mm) y una diferencia del 19% con el tratamiento 7 ubicado en último lugar. En el ancho de la semilla se perfilaron a los tratamientos 8, 4 y 9 con el mayor diámetro entre 12.21 a 11.61 mm y al tratamiento 5 con la semilla más delgada. El peso de la semilla ubicó al 60% de los tratamientos (6, 4, 1, 9, 8 y 2) como mejores con cantidades de 0.331 a 0.337 g. Las poblaciones de calabaza chihua que se siembran en los tres estados de la península de Yucatán expresaron amplia diversidad genética en las características morfométricas de la semilla.

Palabras claves: semilla, colectas, calabaza chihua

¹ Campo Experimental Chetumal-INIFAP. garcia.angel@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Edzná-INIFAP.

³ Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP.



PRODUCCIÓN DE RÁBANO Y LECHUGA CON ABONOS ORGÁNICOS EN CONDICIONES DE CIELO ABIERTO

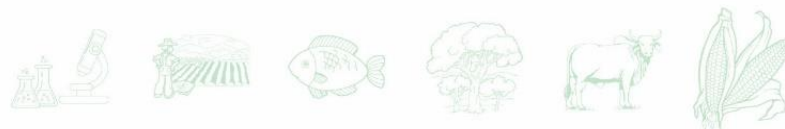
Yaqueline Antonia Gheno Heredia¹, Gloria Esperanza De Dios León^{1*}, Sarahí Rosas Román¹ y Evelyn Irais Bautista Amezcu¹

Introducción

En la actualidad, la agricultura tiene como desafío la necesidad de disminuir los impactos ambientales negativos, debido a que existe una creciente sensibilidad social y una mayor conciencia colectiva respecto a la contaminación y el impacto que tiene ésta sobre la calidad de vida y la salud de las personas (Carrera, 2015). Está comprobado que la fertilización mineral es parte importante en el manejo agronómico de los cultivos, ya que satisface los requerimientos de nutrientes en las situaciones en las cuales el suelo no puede proveerlos en su totalidad; la parte negativa del uso de estos productos es, por una parte, el uso inadecuado, excesivo y por largos periodos de tiempo provoca que el suelo se agote y se produzca un desbalance nutrimental, aunado a la contaminación del aire y agua que por efecto de la lluvia pueden llegar a ríos, arroyos, océanos y suministros de agua potable resumiéndose estos efectos en el deterioro de otros recursos naturales y problemas en el medio ecológico (García-Hernández *et al.*, 2010; Garzón *et al.*, 2013). Este problema se puede disminuir haciendo uso de abonos orgánicos con la ventaja que son fáciles de elaborar y se aprovechan los residuos de cosechas, alimentos, entre otros. El objetivo del experimento fue conocer el efecto de dos abonos orgánicos en rábano (*Raphanus sativus* L.) y Lechuga (*Lactuca sativa* L.) en el huerto universitario de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana.

Palabras claves: *Raphanus sativus* L., *Lactuca sativa* L., fertilización orgánica

¹Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuela *Autor de correspondencia: gdedios@uv.mx



EVALUACIÓN DE INSUMOS AGROECOLÓGICOS PARA MANEJO DE AMARILLAMIENTO DE HOJAS DE NARANJA TARDÍA (*Citrus sinensis* L., Osbeck) EN SAN PABLO, PAPANTLA VERACRUZ

Manuel Ángel Gómez Cruz^{1*}, Laura Gómez Tovar², María de los Ángeles Hernández Andrade³ y Asunción Gálvez Mendoza¹

Resumen

El objetivo del trabajo fue analizar cualitativamente la efectividad de cinco insumos agroecológicos: mezcla sulfocálcica, microorganismos de montaña al suelo, biol magro simple con un intervalo de aplicación de cada 15 días y una dosis del 5%, agro-homeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%) con intervalos de aplicación de cada ocho y 15 días, agrohomeopatía nosode para todas las enfermedades de los cítricos cada ocho días, y el testigo para el manejo del amarillamiento en cítricos, en particular en naranja Valencia (*Citrus sinensis* L., Osbeck). El experimento se realizó durante un periodo de cinco meses (28 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022) en el Ejido San Pablo, Papantla, Veracruz, localizado a 20°27' LN y 97°11' LO, a una altitud 220 m. Los datos se sometieron a un análisis de estadística no paramétrica, mediante la prueba del signo, a través de la cual se determinó si hubo diferencia entre el testigo, los tratamientos y los indicadores.

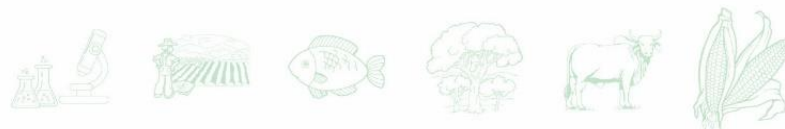
Al ser el amarillamiento una enfermedad reciente en los cítricos y conocer los daños que ha provocado en la región norte de Veracruz, a partir de síntomas como: brotes amarillos que avanzan hasta cubrir toda la planta, hojas pequeñas, puntiagudas y con coloración amarillenta, ramas secas, frutos pequeños, con cascara dura y maduración temprana, resulta necesario buscar estrategias, que a través de diversos estudios, permitan contrarrestar los síntomas de la enfermedad, y así mismo, reducir su incidencia. Los insumos agroecológicos que presentaron mayor eficiencia y que coadyuvaron a contrarrestar los síntomas de los árboles enfermos por amarillamiento de los cítricos, fueron: agro-homeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%), cada ocho días. El agua de vidrio resultó ser más efectiva en tres indicadores (la agro-homeopatía en dos) y es sencilla, rápida y económica en su proceso de elaboración, puesto que se elabora a base de insumos locales, ceniza, cal y agua, a diferencia de la agro-homeopatía que requiere ser elaborada por un especialista.

Palabras clave: nueva enfermedad, cítricos, bio-insumos

¹ CIIDRI-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, 56230, Estado de México. *magomezcruz@live.com

²CIIDRI-Departamento de Agroecología-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, 56230, Estado de México.

³CIIDRI-Departamento de economía-UACH.



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL FRUTO DE *Acanthocereus tetragonus* DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Jeremías Nataren Velázquez^{1*}, Rosa Isela Rosalino Antonio², Ana Lid Del Angel Pérez¹, Juan Valente Megchún García², Irma Rosa Vásquez Robles², Ana Gabriela Gallegos Gaspar² y Tanith E. Villagómez Del Angel³

Resumen

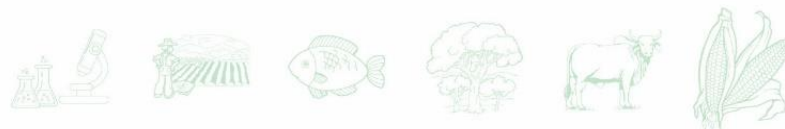
La cruceta es una especie forestal no maderable, donde sus tallos y frutos son recolectados en zonas agroforestales, los tallos de la cruceta se consumen en el medio rural y se comercializa en verano en tianguis y mercados locales urbanos mediante vendedores rurales que provienen de recolección. El objetivo principal de esta investigación fue caracterizar morfológicamente los frutos de cruceta (*Acanthocereus tetragonus*), colectados a diferentes gradientes altitudinales en la zona centro del estado de Veracruz. El trabajo se realizó en el Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, se cosecharon frutos de cruceta en el banco de germoplasma, posteriormente se caracterizó morfológicamente los frutos de cruceta y se tomaron las variables: diámetro y longitud del fruto, peso total del fruto, peso de la pulpa, peso de la cascara, grosor de la cascara, número de semillas, peso de la pulpa sin semillas, peso de la semilla, °Brix, número de espinas y finalmente color de cascara y pulpa. Los resultados obtenidos muestran que no hay diferencias significativas ($P \geq 0.05\%$) en el diámetro de los frutos de *Acanthocereus tetragonus*, sin embargo hay frutos de accesiones que muestran diámetros de 51.3 mm y 64,6 mm superando a los frutos de otras localidades, Los frutos de Estanzuela y Santa Cecilia Ver, mostraron diferencias ($P \geq 0.05\%$) a los colectados en Paso de ovejas y Puente Tolome, Ver, en cuanto al peso promedio total no hay diferencia significativa entre las localidades de colecta, de acuerdo al análisis realizado no existe diferencias significativas en cuanto a los °Brix, sin embargo, las comunidades de Estanzuela y Santa Cecilia son las que presentan el menor °Brix con 13 ambas.

Palabras clave: cruceta, *A. tetragonus*, °Brix, caracterización

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. nataren.jeremias@inifap.gob.mx

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza. rrosalinoantonio@gmail.com

³ Universidad Veracruzana/Campus Mocambo.



CARACTERIZACIÓN FLORAL DE DOS VARIETADES DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)

Ana Lid del Ángel Pérez¹, Ana Gabriela Gallegos Gaspar^{2*}, Jeremías Nataren Velazquez¹,
Juan Valente Megchún García², Irma Rosa Vásquez Robles²,
Rosa Isela Rosalino Antonio² y Tanith E. Villagómez del Angel³

Resumen

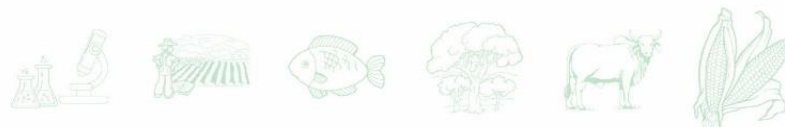
La pitahaya (*Hylocereus undatus*) es una epífita perenne de la familia Cactaceae, a la que pertenecen un número variable de géneros, alrededor de 2,000 especies. Diversos autores mencionan distintos lugares de origen entre Centroamérica y Sudamérica, destacando México y Colombia, debido a que han encontrado los géneros más primitivos, nativos de las regiones tropicales y subtropicales, las pitahayas ahora se distribuyen por todo el mundo. Es altamente resistente a largos periodos de sequía, tolera altos valores de salinidad, se puede desarrollar en diferentes ámbitos. Las flores blancas y tubulares con longitud entre 20 y 40 cm abren una sola noche. La planta tiene hábitos trepadores por lo que requiere de un tutor, posee tallos triangulares y alargados que trepan árboles y rocas, y se adhieren a ellos mediante raíces adventicias. Las causas del reducido número de frutos producidos respecto al total de flores desarrolladas es la autoincompatibilidad sexual. El objetivo de este trabajo fue la caracterización de flores de pitahaya, trabajo realizado en el Campo Experimental Cotaxtla del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias (INIFAP). Las variables componentes del diseño experimental fue completamente al azar a través de las flores a caracterización de la pitahaya (*Hylocereus undatus*). El análisis de las variables físicas, consideró la duración de la antesis, se registraron variables de la biología floral de cada genotipo, analizando la apertura floral. Los resultados de las variables medibles de la flor de la pitahaya de pulpa roja, mostraron una relación positiva entre LB, NTE y ABC; también se obtuvo una relación negativa entre LDT, LIO y NE. En la pitahaya de pulpa blanca se tiene una relación positiva con las variables NES y LTR y una relación negativa entre LL y TM.

Palabras claves: caracterización, *Hylocereus undatus*, pitahaya, variables

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

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza. *Correspondencia: anaga.gallegosga@gmail.com

³ Universidad Veracruzana Campus Mocambo.



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE MICOBIOTA ASOCIADA A LA MUERTE DESCENDENTE EN *Citrus aurantifolia* EN EL ESTADO DE COLIMA

Karina de la Paz García Mariscal¹, Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán^{1*}, Julio César Herrera Ortiz², Francisco Javier Delgado Virgen², Mario Orozco Santos¹ y José Joaquín Velázquez Monreal¹

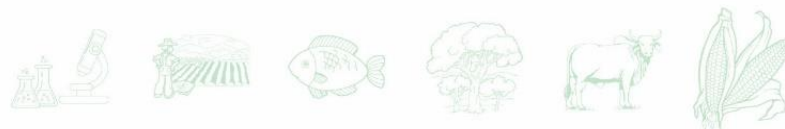
Resumen

Los hongos del género *Lasiodiplodia* son fitopatógenos de importancia económica que se distribuyen en las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Estos hongos causan afectaciones en muchos cultivos frutícolas como el cacao, aguacate, papaya, mango, limón, entre otros. En árboles de cítricos *Lasiodiplodia theobromae* causa síntomas de momificación y pudrición de frutos, gomosis, pudrición y muerte descendente en ramas. En este trabajo se caracterizó morfológica y molecularmente la microbiota asociada a la muerte descendente en árboles de cítricos del estado de Colima durante 2018-2019. El material vegetativo enfermo fue procesado en el laboratorio para realizar los aislamientos secuenciales utilizando los medios de cultivo agar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DBRC) y Agar Papa Dextrosa (PDA) seguido de incubaciones a 28°C por 2-7 días. La caracterización morfológica se realizó mediante observación de estructuras al microscopio óptico y posterior comparación con claves reportadas en la literatura. Para la detección molecular se llevó a cabo la extracción de ácidos nucleicos a partir de micelio y el DNA fue tomado como molde para las PCR con oligonucleótidos ITS1/ITS4. Los productos de PCR fueron secuenciados (ambas cadenas) y se realizó un análisis BLAST a través del software CLC Main Workbench. La morfología macroscópica de las cepas de *Lasiodiplodia* spp. se caracterizó por micelio aéreo gris con coloración blanca (picnidios irregulares aterciopelados) cubriendo la totalidad de las cajas Petri, en algunos casos presentó cuerpos fructíferos en la superficie mientras que microscópicamente se identificaron conidios hialinos (inmaduros) y pigmentados (maduros) de forma ovoide. Para la identificación molecular las secuencias de DNA de cada muestra fueron sometidas a análisis BLAST en la base de datos de NCBI y se detectaron secuencias homólogas, las cuales se utilizaron para determinar la identidad de cada cepa. Se obtuvieron un total de 28 aislamientos de hongos de los cuales se identificaron por morfología y/o secuenciación 15/28 de *Lasiodiplodia theobromae*, 6/28 de *Aspergillus aculeatus*, 3/28 de *Fusarium* spp., 1/28 de *F. equiseti*, 1/28 de *L. iranensis*, 1/28 de *Aschersonia* sp. y 1/28 de *Trichoderma* sp. Los hongos *A. aculeatus* y *F. equiseti* son los primeros reportes afectando a cítricos en México.

Palabras clave: hongos, cítricos, *Lasiodiplodia*, ITS, secuenciación

¹ INIFAP, Campo Experimental TecománCorrespondencia: bermudez.manuel@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de México, Campus Colima.



MANEJO DE RESIDUOS DE COSECHA EN CAMAS ANCHAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CEREALES

Aurelio Báez Pérez¹, Agustín Limón Ortega² y Bertha Patricia Zamora Morales³

Resumen

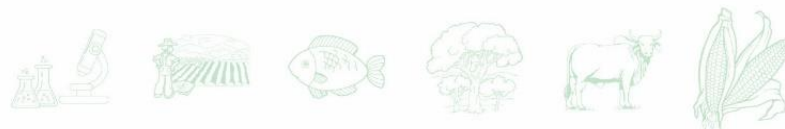
Se evaluó la producción de las rotaciones de cultivo trigo-maíz y trigo-sorgo, con disposición de riego, con diversas prácticas de manejo agronómico en camas anchas (1.6 m), para mostrar el potencial de producción de estos cereales con prácticas de agricultura de conservación con todos los residuos de cosecha distribuidos en forma de mantillo en la superficie del suelo. Previo al establecimiento del ensayo, se cultivó maíz en primavera-verano de 2020 para producir los residuos de cosecha necesarios para el experimento, después de remarcar las camas de siembra, los rastros se acordonaron al centro de éstas, mediante el implemento conocido como rastrillo colocándolo en forma de “V”, para descubrir las orillas de las camas y asegurar que la semilla quedara enterrada por la sembradora al momento de la siembra y primera fertilización. Después de la implementación de las prácticas de agricultura de conservación se inició la evaluación con trigo en otoño-invierno 2020-2021, es decir, con manejo de residuos de cosecha de maíz en la superficie del suelo. Se establecieron los siguientes tratamientos: (1) Rotación trigo-maíz en camas anchas con prácticas de labranza; (2) Rotación trigo-maíz en camas anchas con incorporación de residuos de cosecha; (3) Rotación trigo-maíz en camas anchas con prácticas de agricultura de conservación, (4) Rotación trigo-sorgo en camas anchas con prácticas de agricultura de conservación. La producción de trigo fluctuó entre 7 y 7.9 t ha⁻¹, el tratamiento con incorporación de residuos de cosecha (2) fue el que tuvo la mayor producción. La producción de maíz fluctuó entre 15 y 18.9 t ha⁻¹, el tratamiento con agricultura de conservación (3) tuvo la mayor producción. El sorgo (4) alcanzó 11.1 t ha⁻¹. El tratamiento de conservación (2) sumó la mayor producción de grano, lo que demuestra las bondades de las prácticas de agricultura de conservación.

Palabras clave: agricultura de conservación, labranza mínima

¹INIFAP, Campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato (baez.aurelio@inifap.gob.mx)

²INIFAP Campo Experimental del Valle de México, Texcoco, Estado de México.

³INIFAP, CENID-COMEF, CDMX.



ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE LEGUMINOSAS DE COBERTURA EN PLANTACIONES DE LIMÓN PERSA

Javier Francisco Enríquez Quiroz^{1*}, Cristian Matilde Hernández² y Valentín Alberto Esqueda Esquivel³

Resumen

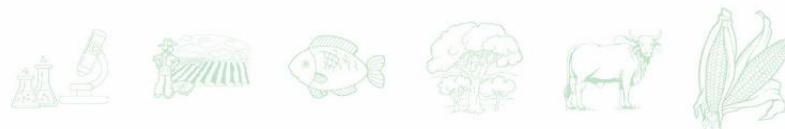
Las plantaciones de cítricos tienen un esquema de manejo que utiliza extensivamente productos químicos, principalmente fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas, los cuales, si no se aplican adecuada y racionalmente, pueden afectar la salud de las personas que los aplican y ocasionar contaminación al medio ambiente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el establecimiento de leguminosas de cobertura para determinar su capacidad en la supresión de malezas en una huerta de limón persa. El estudio se realizó de septiembre a diciembre de 2021, en una huerta de limón persa, en el municipio de Martínez de la Torre, Ver. Se evaluaron siete especies de leguminosas y tres combinaciones de éstas y como testigos: tratamiento con el herbicida glifosato, rastreo del terreno y testigo enhierbado. Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los resultados de cobertura aérea indican que hubo diferencias ($p < 0.05$) entre tratamientos, en donde las especies de leguminosas de ciclo anual más sobresalientes fueron: mucuna (*Mucuna pruriens*) dolichos (*Lablab purpureus*), solas y en asociación (dolichos + mucuna) tuvieron 100% de cobertura a los 78 días después de siembra (DDS), mientras que centro (*Centrosema molle*) y clitoria (*Clitoria ternatea*) tuvieron 96 y 94% de cobertura, respectivamente. La producción de biomasa de las leguminosas fue diferente entre tratamientos ($P < 0.05$), siendo dolichos superior y diferente al resto de los tratamientos, siguiéndole muy de cerca los tratamientos: dolichos + mucuna, clitoria y mucuna, con valores superiores a los 1,850 kg/ha de materia seca (MS), a los 78 DDS. La producción de biomasa de maleza fue diferente ($P < 0.05$) entre tratamientos; el testigo enhierbado tuvo una producción de 5,426 kg/ha de MS, y muy de cerca el tratamiento con glifosato y el rastreo; a su vez, las leguminosas no permitieron la acumulación excesiva de MS de maleza, en su mayoría con cantidades menores a los 500 kg/ha, con excepción arachis (*Arachis pintoii*) + clitoria y el coctel de leguminosas. Se concluye que *Mucuna pruriens* y *Lablab purpureus*, solas y en asociación, fueron las mejores especies por su velocidad de crecimiento, capacidad de cobertura del suelo y producción de biomasa, que no permitieron la aparición de maleza.

Palabras clave: cítricos, malezas, *Mucuna pruriens*, *Lablab purpureus*

¹ Campo Experimental La Posta. CIRGOC. INIFAP. *enriquez.javier@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Ixtacuaco. CIRGOC. INIFAP.

³ Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP.



IMPLEMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN DERIVADA DE DRONES EN DISEÑOS EXPERIMENTALES AGRÍCOLAS: MONITOREO DEL CULTIVO DE PIÑA

Casimiro Ordóñez Prado¹, Rosa Laura Rebolledo García², Andrés Rebolledo Martínez², María Enriqueta López Vázquez², Nain Peralta Antonio² y Héctor Daniel Inurreta Aguirre³

Resumen

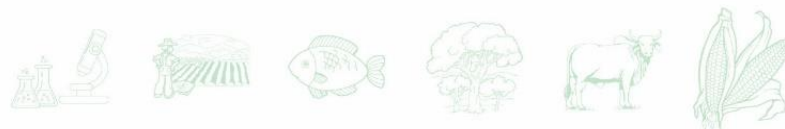
La información proximal derivada de imágenes aéreas tomada con drones, permite evaluar y dar seguimiento temporal y espacial a los cultivos agrícolas. La resolución espacial submétrica alcanzada por esta tecnología permite asociar la información proximal con las condiciones vegetativas de los cultivos. El objetivo fue evaluar el uso de ésta información, a través del Índice de Diferencia Verde-Rojo Normalizado (NGRDI), en un diseño experimental del cultivo de piña MD-2. Se estableció un experimento para inhibir floración, con bloques completos al azar, 23 tratamientos y cuatro repeticiones. Se realizó un vuelo programado con un dron multirrotor equipado con una cámara digital (RGB) de 20 mp, se tomaron 302 fotografías a 65 m de altura, con solape del 75% entre fotografías y líneas de vuelo. Mediante un proceso fotogramétrico del software Pix4Dmapper® se generó una orto imagen georreferenciada. Se realizó la generación y extracción de datos del NGRDI utilizando la herramienta *raster* de R®, un análisis de varianza y una comparación múltiple de medias por los métodos de diferencia mínima significativa (MDMS), Tukey y Duncan. El valor promedio del NGRDI fue de 0.021 y el más alto de 0.059 obtenidos para los tratamientos de poda al 90% y malla sombra, respectivamente. El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos presentando un valor de $p < 0.05$, y los cuadrados medios fueron de 0.0044882 y 0.0001041 para tratamientos y residuales, respectivamente. La comparación de medias por MDMS agrupó la información del NGRDI en siete grupos, tres mediante la prueba de Tukey y ocho por Duncan. Estas comparaciones exponen las diferencias de medias, observada en el verdor, entre tratamientos de poda al 90% y el de malla sombra. Se concluye que la información proximal derivada de las imágenes de drones, presentan potencial para apoyar experimentos agrícolas, completar la información de campo, y fortalecer el análisis estadístico.

Palabras clave: drones, fotogrametría, índices de vegetación

¹ Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, México. [*ordonez.casimiro@inifap.gob.mx](mailto:ordonez.casimiro@inifap.gob.mx)

² INIFAP-CE Cotaxtla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Veracruz 94283.

³ INIFAP-CIRCentro. Carret. Celaya San Miguel Allende Km. 6.5 Celaya, Guanajuato, C.P. 38110.



CRECIMIENTO DEL FRUTO DE *Coffea arabica* VAR. ORO AZTECA EN CONDICIONES DE SOMBREADO

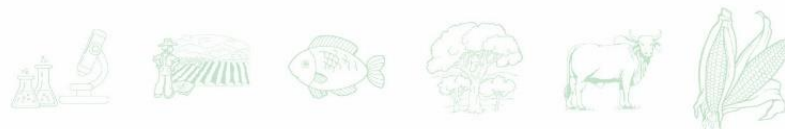
Marco Antonio Toral Juárez^{1*}, Edgar Couttolenc Brenis¹, Rosalío López Morgado¹ y Enrique Hernández Reich¹

Resumen

La cafeticultura mundial es afectada por la enfermedad de la roya anaranjada (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.), además, el cambio climático ha alterado los patrones de precipitación, ocasionando sequía e inundaciones. La principal solución al problema de la enfermedad de la roya consiste en el uso de variedades resistentes. La variedad Oro Azteca fue liberada por el INIFAP en 1995, y es el resultado de la cruce Caturra Rojo x Híbrido de Timor, posee genes resistentes a la enfermedad de la roya, sin embargo, nada se sabe sobre la fenología de crecimiento del fruto de esa variedad en las zonas cafetaleras de México. Este trabajo fue realizado de abril 2021 a enero 2022 en el jardín de variedades resistentes a la roya del Sitio Experimental Teocelo – INIFAP, y tuvo como objetivo evaluar el crecimiento del fruto en plantas de la variedad Oro Azteca seleccionadas al azar bajo condiciones de sombreado por árboles forestales. Posterior a la antesis, cada dos semanas se tomaron datos del fruto como masa seca y fresca, contenido de agua y tasa de crecimiento relativo, hasta alcanzar el máximo crecimiento. Durante 36 semanas se completó el ciclo de crecimiento del fruto de café, por lo que se considera como de maduración intermedia. El padrón de formación y ganancia de masa seca tuvo un comportamiento de curva sigmoideal simple, sin embargo, en masa fresca se muestra un modelo sigmoideal doble. Se concluye que estudios sobre el padrón de crecimiento de los frutos en variedades de café resistentes a la roya del cafeto son de gran importancia económica y agronómica, pues a partir de las curvas de crecimiento de frutos es posible inferir las fases de demanda de nutrientes minerales y agua del fruto y de la planta.

Palabras clave: fenología, maduración, antesis, cambio climático

¹INIFAP, CIRGOC-CE Cotaxtla, 94270, Medellín de Bravo, México. *toral.marco@inifap.gob.mx



CALIDAD DE FRUTA DE PIÑA MD-2 EN FUNCIÓN DE LA PROPORCIÓN DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y FERTILIZACIÓN INORGÁNICA

Rosa Laura Rebolledo García¹, Nain Peralta Antonio^{1*}, Andrés Rebolledo Martínez¹, Gerardo Montiel Vicencio¹, María Enriqueta López Vázquez¹, Aurelio Pérez Báez² y Laureano Rebolledo Martínez¹

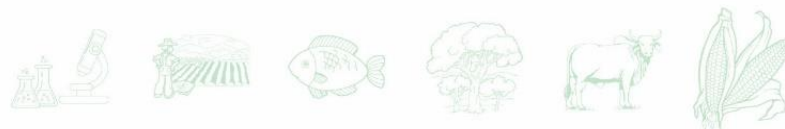
Resumen

La fruta de piña es un producto demandado a nivel internacional, siendo el cultivar MD-2 el más demandado para el comercio de exportación. La calidad del fruto se puede ver afectada por diversos factores durante el cultivo como la cubierta del suelo y la nutrición. La cubierta plástica permite la retención del agua y ayuda a la absorción de nutrientes. La fuente y dosis de fertilización brindan a la planta los nutrientes necesarios para su desarrollo. El objetivo del fue determinar la calidad de fruta de piña MD-2 en función de la proporción de fertilización orgánica con 'bokashi' y fertilización inorgánica y su combinación con la cubierta plástica del suelo. Se realizó un experimento en el municipio de Isla, Veracruz, México con piña MD-2 en donde se evaluaron las variables número de frutos individuales, longitud de fruta y corona, diámetros de fruto inferior, medio y superior; sólidos solubles totales inferior, medio y superior y acidez titulable inferior, media y superior. El número de frutos individuales fue afectado por la nutrición, sobresaliendo El bokashi al 100% junto con las combinaciones 60:40, 20:80 y 0:100 de bokashi: la combinación del bokashi y el fertilizante mineral 15-6-15-4 NPKMg 135 frutos individuales por fruta. El diámetro inferior fue significativamente mayor con cubierta plástica en comparación con el suelo desnudo con valores de 10.56 y 10.17 cm ($p \leq 0.05$); por otra parte, los sólidos solubles totales del segmento medio fueron significativamente mayores en suelo desnudo (11.8 °Brix) a los de cubierta plástica (11.4 °Brix). Se concluye que el bokashi puede ser utilizado como fuente de nutrición ya que brinda una calidad similar a la de los fertilizantes minerales, y el uso las cubiertas plásticas favorecen la longitud del fruto y disminuye la concentración de sólidos solubles totales en su tercio medio.

Palabras clave: *Ananas comosus* (L. Merrill), bokashi, nutrición orgánica, calidad de piña

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Medellín, Veracruz, México, CP. 94270. *Autor por correspondencia: peralta.nain@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato, México, CP. 38010.



RENDIMIENTO, CALIDAD Y MODELOS DE CRECIMIENTO DE CHICOZAPOTE A CUATRO DENSIDADES DE PLANTACIÓN

Andrés Rebolledo Martínez^{1*}, Leticia Hernández Torres², Naín Peralta Antonio¹,
María Enriqueta López Vázquez¹, Rosa Laura Rebolledo García¹, Laureano Rebolledo Martínez¹,
Sergio Alcántara Bernardo³ y Gerardo Montiel Vicencio¹

Resumen

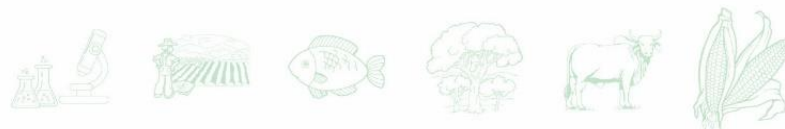
El presente estudio fue realizado en el Campo Experimental Cotaxtla, ubicado en el estado de Veracruz, en la carretera federal Veracruz-Córdoba kilómetro 34.5, en un cultivo de chicozapote establecido en el año 2005, con cuatro densidades de plantación: 156, 312, 625 y 1250 árboles por ha plantados; el objetivo fue determinar el rendimiento y calidad de chicozapote establecido en cuatro densidades de plantación, así como generar modelos estadísticos para estimar variables de crecimiento del árbol. El diseño experimental fue el de bloques completamente al azar con seis repeticiones; los resultados corresponden al año 2019. Se midieron las variables de rendimiento por árbol y por hectárea, altura de planta, grados brix y acidez titulable; se generaron modelos de regresión para las variables área foliar, biomasa fresca y seca y volumen de tallos. Se ajustaron modelos estadísticos ajustados de segundo grado para el área foliar, biomasa en fresco y seca con base en el producto de la multiplicación del largo por el ancho de la hoja y con el volumen del tallo. Los mejores rendimientos, así como el contenido de sólidos solubles totales se obtuvieron con las densidades de 625 y 1250 plantas por hectárea, con 5.01 y 11.3 t de fruta fresca por hectárea.

Palabras clave: Betawi, arreglos espaciales, °Brix, acidez titulable

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla. Kilómetro 34.5 de la Carretera Federal Córdoba-Veracruz, rebolledo.andres@inifap.gob.mx

²Instituto Tecnológico de Boca del Río, Veracruz-Córdoba Km. 12,94290 Boca del Río, Ver.

³Universidad Tecnológica de Tecamachalco, avenida Universidad Tecnológica 1, Barrio la Villita 75483, Tecamachalco, Puebla.



FRUITONE CPA, AVIGLYCINE Y PODA DE HOJAS EN PIÑA MD-2 PARA EVITAR FLORACIONES PREMATURAS INDESEABLES

María E. López Vázquez¹, Andrés Rebolledo Martínez^{1*}, Naín Peralta Antonio¹, Gerardo Montiel Vicencio¹, Rosa Laura Rebolledo García¹, Laureano Rebolledo Martínez¹, Ramiro Murillo Capetillo² y Carlos A. Tinoco-Alfaro¹

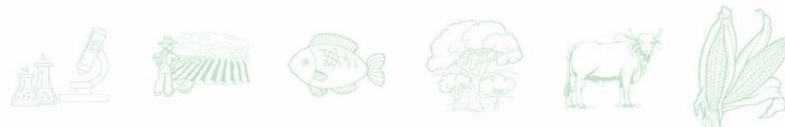
Resumen

Con la finalidad de evitar sobreproducción de piña en junio y julio y escasez en septiembre y octubre, es necesario impedir que las plantas florezcan como lo hacen de manera natural en el invierno. Las condiciones de baja temperatura y días de corta duración permiten que las plantas sean diferenciadas morfológicamente al pasar de un crecimiento vegetativo a reproductivo. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de reguladores de crecimiento vegetal y la poda de hojas sobre la disminución de la floración natural en plantas de piña MD-2 en la región del bajo Papaloapan. El experimento fue establecido junio de 2019 con el híbrido de piña MD-2; La aplicación de los tratamientos se inició a partir de la última semana de octubre del mismo año en plantas con un peso promedio de 1.60 kg. El diseño experimental fue el de bloque al azar con cuatro repeticiones; cada unidad experimental constó de 20 m². Los tratamientos fueron 15, en donde se evaluaron dosis y número de aplicaciones de Aviglycine (AVG), Fruitone CPA y poda de hojas al 30%. Se midió el peso de plantas al inicio de la aplicación de los tratamientos y el porcentaje de floración natural. El análisis de varianza mostró diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos ($p \leq 0.05$). Los resultados mostraron que los tratamientos con la poda de hojas al 30% más AVG, tuvieron una reducción de la floración natural del 85% en relación con el testigo; los tratamientos a) 1400 mg/L de AVG en dos aplicaciones; b), 1400 mg/L de AVG en una aplicación y; c) 7, 2100 mg/L de AVG en tres aplicaciones, tuvieron inhibición floral de 70% y el Fruitone CPA con poda tuvo el 95% de eficiencia, mientras que en el Fruitone CPA sin poda, la floración se redujo el 86%.

Palabras clave: floración, reguladores de crecimiento, inhibición floral

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Medellín de Bravo, Veracruz, México, CP. 94270. *Autor por correspondencia: rebolledo.andres@inifap.gob.mx

² Asesor agrícola independiente.



EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum* spp.) CULTIVADOS BAJO TEMPORAL EN LA ZONA DE ABASTO DEL INGENIO QUESERÍA

Jeovani Francisco Cervantes Preciado^{1*}, Aarón Eduardo Cortés Ruiz² y Marcelino Álvarez Cilva¹

Resumen

En un suelo franco arcilloso y en condiciones de temporal, se estableció un lote experimental con un grupo de ocho nuevos híbridos de caña de azúcar en fase agroindustrial. El objetivo del trabajo fue evaluar su adaptación y comportamiento de campo e industrial, utilizando al testigo comercial Mex 69-290 como control. Las características evaluadas fueron: precipitación pluvial, estimación del rendimiento de campo y porcentaje de sacarosa. La prueba de Tukey comparó los promedios con un nivel de confianza del 5%. Los resultados obtenidos indicaron que el híbrido MotzMex 01-403 mostró el mayor rendimiento estimado de campo (136.08 t/ha). Con respecto al porcentaje de sacarosa, los híbridos Mex 91-662 (17.8%) y MotzMex 01-403 (17.6%), obtuvieron los registros más altos, con valores superiores al control comercial Mex 69-290 (16.1%).

Palabras clave: rendimiento, sacarosa, precipitación

¹ Campo Experimental Tecomán. CIRPAC. INIFAP. *cervantes.jeovani@inifap.gob.mx

² Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima.



***Persea schiedeana* Nees: MORFOLOGÍA EN FRUTOS DE UNA ESPECIE ENDÉMICA DE MÉXICO**

Nayeli Sarahí Quiñones Islas^{1*}, Juan Fabricio Lazcano Escobar², Sergio Rubén Trejo Estrada² y
Carolina Ramírez López²

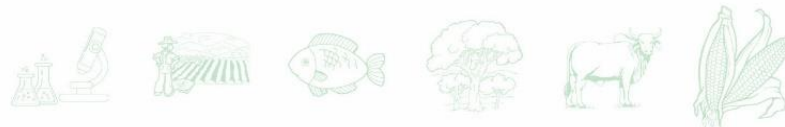
Resumen

Existe en México una gran diversidad en los frutos del género *Persea* spp., en donde podemos encontrar al *Persea schiedeana* Nees o también conocido regionalmente como chinin. Con el objetivo de evaluar su diversidad, se identificaron los descriptores morfológicos y físicos encontrados en los frutos de *P. schiedeana* Nees de cuatro municipios ubicados en el Centro y Sureste de México (Soconusco en Tuxtla chico, Chiapas; la Selva en Palenque, Chiapas; la Chontalpa en Comalcalco, Tabasco; y la Sierra Nororiental en Teziutlán, Puebla). Fueron colectados 44 frutos por árbol de *Persea schiedeana* Nees completamente al azar de cinco árboles por cada municipio en las cuatro regiones estudiadas, dando un total de 880 frutos y las determinaciones se realizaron por triplicado para cada uno de los componentes del fruto (pulpa, semilla y cáscara); a los resultados se les realizó un análisis de varianza (ANOVA, por sus siglas en inglés) de un factor para encontrar las diferencias entre los municipios de cada región de estudio y una prueba de Tukey para la comparación de medias de los parámetros morfológicos y físicos evaluados, haciendo uso del software estadístico Minitab® (Minitab, 2019) y el registro de los datos experimentales en una hoja de cálculo Excel® versión 16.45. Los resultados mostrarán que los frutos de la región de la Selva en Palenque, Chiapas fueron los de peso mayor (417.50 ± 69.70 g), longitud mayor (18.48 ± 1.56 cm) y los porcentajes mayores en contenido de pulpa ($282.09 \pm 54.72\%$). Por otro lado, la región de la Chontalpa en Comalcalco, Tabasco presentaron los diámetros de fruto mayor (20.43 ± 1.16), un peso de semilla mayor (135.06 ± 33.52), longitud de semilla mayor (11.47 ± 0.45) y los porcentajes de semilla en fruto mayor (39.81 ± 7.11). Una gran diversidad morfológica se observó en los frutos de *Persea schiedeana* Nees entre cada una de las regiones evaluadas.

Palabras clave: diversidad, aguacate manteca, chinene, frutos endémicos

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Tecomán. Km. 35. Carretera Colima-Manzanillo, Tecomán, Colima, México. C.P. 28100. Tel. 800 0882222, ext.84307. Autor por correspondencia: quinones.nayeli@inifap.gob.mx

² Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada. Ex Hacienda San Juan Molino, Km. 1.5. Carretera Estatal Tecuexcomac-Tepetitla, Tepetitla de Lardizábal, Tlaxcala, México. C.P.90700.



EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE VARIEDADES DE *Ricinus communis* L. PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES DE SEGUNDA GENERACIÓN

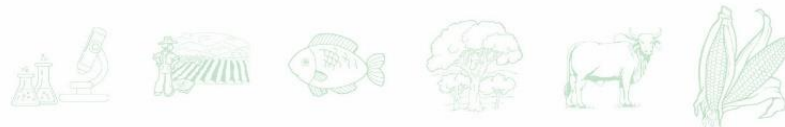
José Luis Solís Bonilla^{1*}, Biaani Beeu Martínez Valencia¹, Guillermo López Guillen¹,
Leobardo Iracehta Donjuan¹ y Víctor Hugo Díaz Fuentes¹

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de un grupo de variedades de higuera para condiciones de temporal, con características de alto rendimiento y buena calidad de aceite, en condiciones del trópico húmedo. El material genético consistió de siete variedades de polinización abierta mejorados del INIFAP, originarias de Chiapas y Michoacán y un ecotipo como testigo de comparación, estos se valoraron por los componentes de rendimiento y por el rendimiento biológico y agronómico. Con las condiciones de este agroambiente, destacó en el rendimiento agronómico las variedades INIFAP MX *Riric19* e INIFAP MX *Riric29* con rendimientos superiores a los 2000 kg/ha. Las variedades INIFAP MX *Riric19*, *Riric265-1* e INIFAP MX *Riric29* fueron las de mejor adaptación a las condiciones de siembra de Tuxtla Chico, Chiapas. El ecotipo *Cerí2015* es un buen arquetipo con influencia en porte bajo de planta, sin embargo, es de baja producción. Estos resultados indican que existen materiales promisorios para la formación de nuevas variedades de higuera para incrementar los rendimientos y la calidad de tal manera que el cultivo pueda ser competitivo con las condiciones del trópico húmedo.

Palabras clave: biomasa, energía no contaminante, mejoramiento genético, selección

¹INIFAP. Campo Experimental Rosario Izapa. Carretera Tapachula-Cacahoatán km 18. Tuxtla Chico, Chiapas, México. Autor para correspondencia: solis.joseluis@inifap.gob.mx



CARACTERIZACIÓN DE CINCO MORFOTIPOS DE VAINILLA

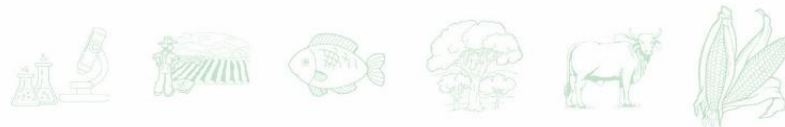
Juan Hernández Hernández^{1*} y Ricardo Santillán Mendoza¹

Resumen

La vainilla *Vanilla planifolia* Jacks ex Andrews es una planta originaria de Mesoamérica, cuyo fruto procesado fue utilizado desde la época prehispánica como saborizante y en usos medicinales por los aztecas, mayas y totonacas; hoy en día es muy apreciado en el mercado internacional. En el Campo Experimental Ixtacuaco (CEIXTA) del INIFAP, municipio de Tlapacoyan, Ver., se cuenta con un banco de germoplasma de vainilla donde se tiene material genético rescatado y el objetivo del presente trabajo fue caracterizar a nivel fenotípico y molecular cinco morfotipos de *Vanilla planifolia* (“Mansa”, “Rayada”, “Oreja de burro”, “Polen duro” y “Chinanteca”). El morfotipo “Mansa” es el cultivado comercialmente en México, no obstante, se pueden encontrar plantas de otros tipos dentro de las plantaciones con algunas características no deseables para los productores, como son la “Rayada”, que es muy susceptible a las enfermedades, la “Oreja de burro”, que aborta sus frutos, entre los 42 y 60 días después de la polinización manual. En ocasiones los productores por desconocimiento han comprado y sembrado material de propagación de “Oreja de burro” y se llegan a dar cuenta del aborto hasta los tres años que es cuando inicia la producción. El denominado “Polen duro” y “Chinanteca” fueron, descubiertos recientemente, en la región de Papantla, Ver. y Chinantla, Oax., respectivamente. Los resultados de caracterización molecular mediante la amplificación del ADN por PCR y la secuenciación de dos regiones génicas [gen del cloroplasto, *matK* (maturasa K) y de la región ITS del ARNr] indicaron que existen diferencias genéticas entre los cinco morfotipos, sin embargo, es necesario emplear otros marcadores moleculares como RAPD o ISSR para explicar esta variación existente.

Palabras clave: *Vanilla planifolia*, fenotipos, polen duro, Chinanteca

¹ Campo Experimental Ixtacuaco. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *hernandezh.juan@inifap.gob.mx



PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS EN FRUTOS DE ÁRBOLES NO CULTIVADOS DE ZAPOTE NEGRO (*Diospyros* spp.)

Emigdio De la Cruz De la Cruz^{1*}, Silvia Ortíz Hernández¹, Lorena Casanova Pérez¹, Artemio Pérez López² y Florencia García Alonso¹

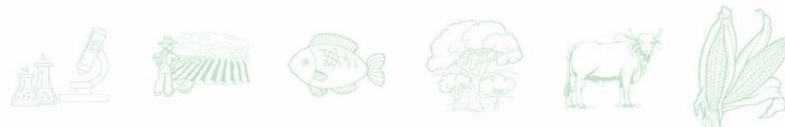
Resumen

El género *Diospyros* spp., es el más representativo de la familia Ebenaceae, con más de 500 especies en el mundo, más de 100 en el continente americano y más de 20 en territorio mexicano, se distribuye principalmente en regiones tropicales y subtropicales de nuestro país; en la Huasteca, existen poblaciones silvestres aisladas o toleradas en huertos de traspatio de este frutal, pero el conocimiento sobre sus propiedades nutricionales, aprovechamiento, manejo y conservación es prácticamente nulo. Por lo anterior, el objetivo del proyecto, fue determinar las propiedades fisicoquímicas en los frutos de zapote negro, para difusión de conocimiento y selección de plantas con potencial nutracéutico y comercial. Primero se hizo la investigación documental y después con base en una encuesta a pobladores de diferentes localidades en el mercado de Huejutla de Reyes, Hidalgo, se identificaron los lugares en los que fuera posible encontrar plantas de zapote negro; se visitaron los predios y se entrevistó a los propietarios, en cuatro localidades: Picholco y El Chijol, en San Luis Potosí; Chililico y Tecorrall, en Hidalgo. Se georeferenciaron los árboles, se tomaron datos de altura de planta, diámetro de tallo y se recolectaron 30 frutos en madurez fisiológica, por localidad y posteriormente se trasladaron al laboratorio de química de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense; se llevó a cabo la observación durante 30 días, con mediciones semanales de las propiedades físicas y químicas como, peso, volumen, Sólidos Solubles Totales (°Brix) y acidez (pH). Con respecto a las variables evaluadas, los datos permitieron apreciar la diferencia entre frutos de cada localidad, encontrando los siguientes valores: Tecorrall (280 g, 9.35°Brix, 7.77 pH), Chililico (120g, 9°Brix, 6.39 pH), Picholco (120 g, 9°Brix, 7.78 pH) y El Chijol (60 g, 11.77°Brix, 5.75 pH). Los datos mostraron que en las localidades de la Huasteca hay material genético con potencial para su selección y aprovechamiento comercial.

Palabras clave: °Brix, Huasteca, madurez fisiológica, material genético

¹ Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. emigdio.delacruz@uthh.edu.mx

² Universidad Autónoma Chapingo.



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE MAÍZ EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA CHONTALPA, TABASCO

Sabel Barrón Freyre^{1*} y Flavio Antonio Rodríguez Montalvo²

Resumen

En el año agrícola 2021, en Tabasco se sembraron 89,803 ha de maíz y se cosecharon 87,099 hectáreas con un rendimiento medio de 1,950 kg/ha considerado bajo. La siembra de maíz en Tabasco en el 70% de los casos es para el de autoconsumo, por ésta razón el uso de semilla criolla o nativa llega a ser de hasta el 81.5% en las unidades de producción familiar, aún y cuando es bajo el uso de semilla mejorada, existe la necesidad de evaluar y así poder recomendar genotipos que tengan buen desempeño productivo para los productores que los requieren. En el ciclo de cultivo primavera-verano 2021/21 bajo condiciones de temporal en el Campo Experimental Huimanguillo, ubicado en la región de la Chontalpa, se estableció un módulo demostrativo de maíz con 14 genotipos en un arreglo en franjas, el manejo del cultivo se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones del paquete tecnológico que recomienda el INIFAP para la región; se recopiló información de 15 variables, a cuatro de ellas se les realizó análisis de varianza y prueba de medias y al resto solo se cuantificó y analizaron sus medias. De los resultados y su análisis se determinó que los genotipos HE-22B, HE-20B y HE-23B con rendimientos de 7698, 7302 y 7277 kg/ha, respectivamente son genotipos sobresalientes y con rendimientos estadísticamente iguales a los del testigo H-520; el grupo de genotipos evaluados presentan ciclo de intermedio-precoz a intermedio y alturas de planta y mazorca consideradas de porte intermedio. Y que existe tecnología de manejo y material genético mejorado de maíz adecuado para las condiciones agroclimáticas de la Chontalpa en Tabasco.

Palabras clave: *Zea Mays* L., características agronómicas

¹ Campo Experimental Huimanguillo – INIFAP*. barron.sabel@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Cotaxtla – INIFAP.



DESCRIPTORES MORFOLOGICOS DE *Dendrobium nobile* EN LA COLECCIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL TEOCELO

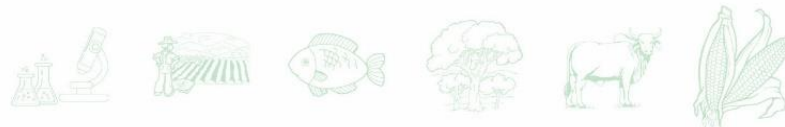
Edgar Couttolenc Brenis^{1*}, Marco Antonio Toral Juárez¹, Rosalio López Morgado¹, Jesús Parroquín Pérez¹

Resumen

En la colección de Orquídeas del Sitio Experimental Teocelo se cuenta con ejemplares de especies nativas de México e introducidas como la especie *Dendrobium nobile* originaria de Asia y Oceanía. Esta especie es de importancia económica por su uso como ornamental y en la industria farmacéutica. Por lo que es necesario contar con descriptores que permitan identificar los cultivares de los cuales no se tienen datos de origen. Con este fin se seleccionaron caracteres morfológicos vegetativos y florales que permitan identificar las diferencias entre individuos de esta especie. Las mediciones hechas a las accesiones de la colección mostraron que la mayoría plantas presentaron un menor en tallo (< 30 cm); y sépalos (>3 cm) y pétalos (>3 cm) de mayor tamaño que los estudiados en condiciones naturales. Los caracteres seleccionados permitieron agrupar en diferentes conglomerados, cinco para los caracteres vegetativos y tres para los caracteres florales, a las accesiones estudiadas. Por lo que, estos caracteres podrían ser utilizados para describir diferentes cultivares de *D. nobile*.

Palabras clave: accesiones, caracteres vegetativos, caracteres florales

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. C.E. Coatxtla/S.E. Teocelo.
*couttolenc.edgar@inifap.gob.mx



DETERMINACION DE FOSFATOS DE INOSITOL EN FRIJOL CULTIVADO EN VERACRUZ

María Stephanie Cid Gallegos^{1,2}, Armando González Jasso¹, Anaberta Cardador Martínez³,
Francisco Javier Ugalde Acosta⁴, Xariss M. Sánchez Chino⁵, Luis Jorge Corzo Ríos²,
Jorge Martínez Herrera³ y Cristian Jiménez Martínez^{1*}

Resumen

México es el principal centro de biodiversidad del frijol, encontrando gran diversidad de colores y composición química. Esta leguminosa, contiene además de una excelente proporción de carbohidratos (50-70%) y proteínas (20-30%), fibra, vitaminas y otros metabolitos secundarios que han sido clasificados como no nutricionales por su efecto adverso en la absorción de muchos de estos nutrientes. El ácido fítico es uno de ellos. Este compuesto representa la principal fuente de fósforo de las leguminosas, ya que es un compuesto formado por un inositol esterificado con 1-6 fosfatos (IP1, IP2, IP3, IP4, IP5 o IP6), cuya presencia da a esta molécula, la capacidad de unirse a minerales, carbohidratos o proteínas, disminuyendo su biodisponibilidad. En este trabajo, se cuantificó e identificó la presencia de IP6, IP5 e IP4 en frijoles cultivados en Veracruz, entre los que se incluyen variedades comerciales negras, peruanos, bayos y flor de mayo. Los resultados permitieron conservar la baja concentración de estos compuestos, siendo el IP4 e IP5 los mayoritarios en casi todas las muestras. De los frijoles analizados, el que presentó IP6 en mayor cantidad fue el Negro Veracruz, sin embargo, la concentración mostrada fue mejor a variedades de otros países.

Palabras clave: ácido fítico, leguminosas, frijol

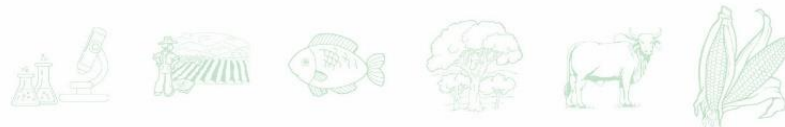
¹ Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Av. Wilfrido Massieu Esq. Cda. Miguel Stampa s/n, Delegación Gustavo A. Madero, México City, CdMx 07738, México; *crisjm_99@yahoo.com

² Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, Av. Acueducto s/n, Col. La laguna Ticomán, México City, México

³ Departamento de Bioingenierías, tecnológico de Monterrey, Av. Epigmenio González No. 500, Fraccionamiento San Pablo, Querétaro 76130, México

⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México

⁵ Catedra-CONACyT, Departamento de Salud, El Colegio de la Frontera Sur-Villahermosa, Tabasco, México



COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE VARIEDADES DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ

José Raúl Rodríguez Rodríguez^{1*}, Oscar Hugo Tosquy Valle² y Francisco Javier Ibarra Pérez²

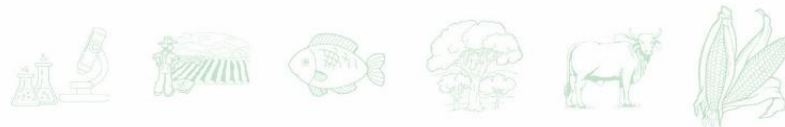
Resumen

La siembra de variedades mejoradas puede asegurar un buen rendimiento de frijol y mayor certeza en la cosecha. La influencia del clima también es fundamental para lograr una alta producción, por lo que se pueden seleccionar genotipos que se adapten a una determinada región, con condiciones meteorológicas específicas, que sean favorables para el desarrollo de la planta. En el Programa de Frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el sureste de México, se han generado variedades de alto potencial de rendimiento, amplia adaptación y tolerancia a los principales factores bióticos y abióticos, que reducen el rendimiento de grano y limitan la producción de frijol, con la finalidad de que éstas sean una alternativa para aumentar la producción y la superficie sembrada. En octubre de 2021 se estableció un ensayo en el Campo Experimental Ixtacuaco del INIFAP, en el norte del estado de Veracruz, con el objetivo de evaluar un grupo de variedades de frijol liberadas para el sureste del país, para determinar su comportamiento fenológico y productivo e identificar las que muestren mayor rendimiento que el cultivar Negro Michigan, de siembra y consumo común en esta región. La siembra del ensayo se realizó en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Durante la conducción del experimento se registró la precipitación pluvial, se cuantificaron los días a la floración media y a la madurez fisiológica; al final de la etapa de maduración se cosecharon cuatro muestras de 1 m² en cada parcela, y se determinó el rendimiento por planta, por hectárea y sus componentes. La variedad Verdín fue la más precoz, tanto en su floración, como en madurez fisiológica; todos los genotipos mejorados fueron similares en rendimiento, y superaron al testigo Negro Michigan; el cultivar Verdín también obtuvo el mayor rendimiento por planta y por hectárea; a pesar de que produjo la menor cantidad de vainas por planta y de granos por vaina; lo anterior obedece en gran parte, a que sus granos son genéticamente superiores en grosor y longitud, lo que le permite tener mayor peso de grano y más rendimiento.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, floración, madurez, rendimiento

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco. rodriguez.jose@inifap.gob.mx

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla.



HV1, HV2 Y HV3, NUEVOS HÍBRIDOS VARIETALES DE MAÍZ PROSPECTOS PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

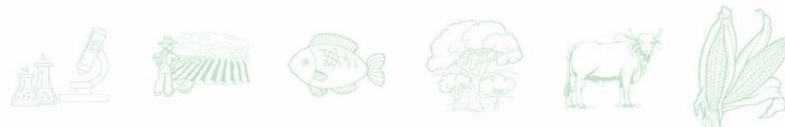
Mauro Sierra Macías^{1*}, Clara Ríos Isidro¹, Noel Orlando Gómez Montiel¹, Sabel Barrón Freyre¹, Pablo Andrés Meza¹, Alejandro Espinosa Calderón¹ y Margarita Tadeo Robledo¹

Resumen

Los híbridos varietales representan una alternativa en la producción comercial de maíz híbrido debido a la heterosis que resulta de cruzar dos variedades de polinización libre con buena aptitud combinatoria específica. Así, con el objetivo de conocer el rendimiento, características agronómicas y adaptabilidad de híbridos varietales de maíz, durante los ciclos primavera verano 2016, 2017 y 2018 se evaluaron en Veracruz y Tabasco 20 cruza varietales de maíz, 5 sintéticos experimentales, las variedades VS-536 y V-537C y el híbrido H-520 utilizado como testigo. Dichos experimentos se distribuyeron bajo un diseño de bloques completos al azar con 28 tratamientos y tres repeticiones en parcelas de 2 surcos de 5 m de largo, separados a 80 cm en una densidad de 62,500 pl/ha. Del análisis de varianza combinado para rendimiento de grano, se encontró significancia estadística al 0.01 de probabilidad para Genotipos (G), para Ambientes (A) y para la interacción GxA. De acuerdo con los parámetros de estabilidad, los 28 genotipos fueron caracterizados como estables; Los híbridos varietales sobresalientes en rendimiento al 0.01 de probabilidad fueron: SINT-2BxVS-536 (HV1), SINT-4BxVS-536 (HV2), SINT-4BxSINT-2B (HV3), SINT-5BxVS-537C, VS-536xV-537C, SINT-3BxSINT-1BQ, SINT-2BxVS-537C, SINT-5BxVS-536, SINT-1BQxVS-536, SINT-5BxSINT-1BQ con rendimiento de grano de 6.45 a 7.21 t/ha, mismos que superaron al testigo comercial H-520 de 1 a 13%; Así también, los porcentajes de heterosis con respecto al mejor progenitor fueron: 19.76, 13.46, 11.29, 8.54, 16.9, 5.46, 7.64, 6.24, 6.07 y 5.91%, para cada híbrido, respectivamente; De las comparaciones y pruebas de t, las cruza varietales registraron un rendimiento promedio de 6.39 t/ha, significativamente mayor en 8% en relación con el de los progenitores. En cuanto a las características agronómicas, los híbridos sobresalientes son de planta y mazorca baja con una relación altura de mazorca altura de planta de 0.50, registraron buen aspecto y sanidad de planta y de mazorca, con buena cobertura de la mazorca, tolerantes al acame y no presentan pudriciones de mazorca.

Palabras clave: *Zea mays* L., heterosis, híbridos varietales

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigación Regional Golfo Centro, Campo Experimental Cotaxtla. *Correspondencia: sierra.mauro@inifap.gob.mx



ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA PRESENTE EN CHILCUAGUE

[*Heliopsis longipes* (A. Gray) S.F. Blake, Asteraceae]

Ixchel Parola Contreras¹, Mario Martín González Chavira^{2*}, Luis Felipe Guzmán Rodríguez³, Blanca Amalia Amaro González³, José Luis Pons Hernández², Brenda Zulema Guerrero Aguilar² y Ramón Gerardo Guevara González¹

Resumen

Heliopsis longipes conocido como “chilcuague”, es una especie micro endémica de la sierra de Álvarez y Sierra Gorda en los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro; es la especie con mayor importancia económica de su género. El objetivo de este trabajo fue estimar la variabilidad genética de 29 individuos de *H. longipes* originarios de tres comunidades de Querétaro y Guanajuato, mediante marcadores AFLP (polimorfismos en la longitud de los fragmentos amplificados). Los resultados indican una tendencia de agrupamiento, que corresponde a un patrón geográfico y una diversidad genética promedio de 0.21, la cual ubica a esta especie en el rango de diversidad genética de especies en peligro de extinción, por lo que trabajos de conservación y medidas de protección, deben de considerarse como urgentes para evitar la desaparición de la especie.

Palabras clave: marcadores moleculares, AFLP, especie en peligro de extinción

Vos, P., R. Hogers, M. Bleeker, M. Reijans, T. Van de Lee, M. Hornes, *et al.* 1995. AFLP: a

¹ Universidad Autónoma de Querétaro, El Marques, Querétaro, México.

² INIFAP-CIRCE-Campo Experimental Bajío, Celaya, Gto., gonzalez.mario@inifap.gob.mx

³ INIFAP- CNRG Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO CLONES DE LIMÓN PERSA INJERTADOS EN *Citrumelo swingle* DESARROLLADOS EN TLAPACOYAN, VERACRUZ

Sergio Alberto Curti-Díaz^{1*}, Cynthia Guadalupe Rodríguez-Quibrera², Santiago Domínguez Monge²,
Carlos Hernández Guerra³ y José Alfredo Sandoval Rincon⁴

Resumen

Con el objetivo de caracterizar cinco clones de limón persa, (Chino, Arbolito, Peruano, Doble Persa y Pera común), obtenidos de huertas comerciales de productores, se determinó su desarrollo del tronco y copa, rendimiento, eficiencia productiva y su calidad comercial de fruta, durante 2021. Los clones se establecieron en julio de 2017, en un suelo profundo, franco arenoso y de pH 7.2, a distancia de 7 m x 5 m en un diseño de bloques al azar y se usaron 18 repeticiones, considerando un árbol como unidad experimental. Los resultados más relevantes fueron: 1. El desarrollo vegetativo del clon Peruano superó por el diámetro de su tronco (12.10 cm) a Chino (10.37 cm) y Arbolito (10.58 cm) y su diámetro y volumen de copa (3.73 m y 11.44 m⁻³) superó a los correspondiente de Chino (3.33 m y 9.39 m⁻³) y de Doble Persa (3.36 m y 8.88 m⁻³), 2. Los clones Arbolito (70.1 kg) y Persa común (67.1 kg) tuvieron mayor rendimiento en kilogramos de fruta por árbol que el Chino (50.6 kg); sin embargo, Persa común produce menor porcentaje de fruta de Primera (70.2%) y más de tercera (16.6%), que el resto de los clones, que superan el 82.5% de fruta de primera y tienen menos del 8.5% de fruta de tercera, 3. Los árboles del clon Arbolito produjeron mayor cantidad de frutos (716.2 frutos por árbol) que Chino (449) y Peruano (532), pero su peso fue menor (97.6 g) que los frutos de dichos clones y de los producidos por Doble Persa, que pesaron más de 104.5 g y 4. No hubo diferencia en la eficiencia productiva entre los cinco clones, estimada con base al área transversal del clon, ni volumen de copa total y efectiva. La comparación de resultados con otros estudios sugiere que el comportamiento agronómico de los clones puede variar en función del patrón y distancias de plantación usadas y las condiciones ambientales donde se desarrollen (suelo y disponibilidad de agua por precipitación pluvial o régimen de humedad).

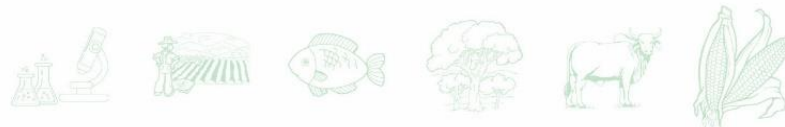
Palabras clave: eficiencia productiva, calidad comercial, volumen de copa

¹ 1 Campo Experimental Cotaxtla- INIFAP-CIR Golfo Centro, *curti.sergio@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Ixtacuaco-INIFAP-CIR Golfo Centro.

³ Campo Experimental Ixtacuaco hasta 2015.

⁴ Campo Experimental Ixtacuaco hasta 2011.



CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS SOBRESALIENTES DE FRIJOL NEGRO EN DOS AMBIENTES DEL ESTADO DE VERACRUZ

José Raúl Rodríguez Rodríguez¹, Oscar Hugo Tosquy Valle^{2*} y Francisco Javier Ibarra Pérez²

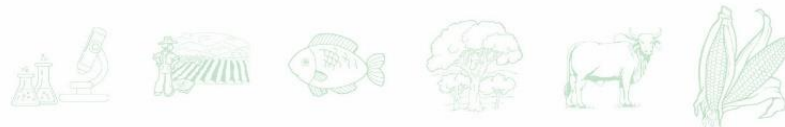
Resumen

Los diferentes cultivares de frijol tienen expresiones fenotípicas y genotípicas que permiten su identificación y las hacen diferentes del resto. El objetivo de este trabajo fue caracterizar cualitativa y cuantitativamente dos líneas promisorias de frijol negro, junto con dos variedades de referencia, para identificar caracteres que permitan diferenciarlas y facilitar su identidad, así como mantener su pureza genética. La caracterización se realizó durante el ciclo otoño-invierno de 2021-2022, en condiciones de humedad residual, en el Ejido Providencia, municipio de Medellín, en centro del estado de Veracruz y en el Campo Experimental Ixtacuaco, municipio de Tlapacoyan, en el norte de la misma entidad. Sin diseño experimental, se sembraron las líneas Jamapa Plus/XRAV-187-3-1-2 y Jamapa Plus/XRAV-187-3-4-4, y las variedades Negro Jamapa y Negro INIFAP, en parcelas de siete surcos de 12 m de longitud, a una densidad de 250,000 plantas ha⁻¹. En cada genotipo se cuantificaron 23 características cualitativas y 27 cuantitativas en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, de acuerdo a las guías metodológicas de la UPOV y el SNICS. Se identificaron seis caracteres cualitativos y nueve cuantitativos, en los cuales difirieron los genotipos; en los primeros, los más notorios fueron: la presencia de un color secundario (manchas de color violeta) en las vainas de las dos líneas y la variedad Negro Jamapa, mientras que, las vainas de la variedad Negro INIFAP no presentaron un color secundario y la forma en sección transversal de la semilla, que en las dos variedades y en la línea Jamapa Plus/XRAV-187-3-4-4 es elíptica estrecha, mientras que, en la línea Jamapa Plus/XRAV-187-3-1-2 es elíptica media. En los cuantitativos sobresalieron: la pigmentación antociánica del hipocótilo en estado de plántula, que en las dos líneas y la variedad Negro Jamapa es de intensidad media (valor de 5), en tanto que, en la variedad Negro INIFAP es de intensidad débil (valor de 3) y la longitud del ápice del foliolo terminal, que en la línea Jamapa Plus/XRAV-187-3-4-4 es de tamaño medio (valor de 2), mientras que, en los demás genotipos es largo (valor de 3)

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., genotipos, descripción varietal

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco. rodriguez.jose@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. tosquy.oscar@inifap.gob.mx



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS TRILINEALES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO EN EL ESTADO VERACRUZ

Clara Ríos Isidro¹, Mauro Sierra Macías^{1*} Noel Gómez Montiel², Pablo Andrés Meza³, Marcos Vázquez Hernández¹ y Francisco Javier Ugalde Acosta¹

Resumen

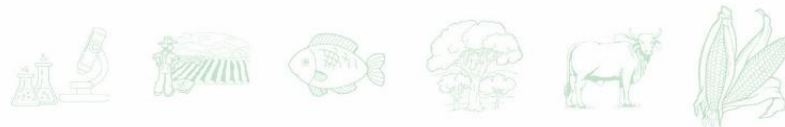
El maíz, es de gran importancia socioeconómica en el estado de Veracruz, por la superficie de cultivo, y por ser un producto básico en la alimentación de la sociedad, principalmente de las familias rurales. Sin embargo, las siembras comerciales se conducen con genotipos criollos de bajo rendimiento y con características agronómicas indeseables, entre ellas la susceptibilidad al acame provocado por los vientos. El Programa de maíz del Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP, ha generado híbridos y variedades sintéticas con mayor potencial de rendimiento de grano. El objetivo del presente trabajo fue conocer el comportamiento productivo y agronómico de 12 híbridos experimentales de maíz, con la finalidad de identificar los sobresalientes, que en un futuro puedan liberarse para uso comercial. Los híbridos se evaluaron en diseño experimental de bloques al azar, con 12 tratamientos y cuatro repeticiones, en parcelas de dos surcos de 5 m de largo, separados a 80 cm. Se cuantificaron las variables: días a floración masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, aspecto y sanidad de planta y mazorca, % de mazorcas con mala cobertura, de mazorcas podridas y rendimiento de grano. Se realizaron análisis de varianza, y para la separación de promedios se aplicó la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad. De los genotipos evaluados sobresalen T35 X T10 X LT154, CML500 X CML498 X LT155, T35 X T10 X LT-156, LT-169 X LT-170 X LT-156, CML 264 X CML 311 X LT-156, LT-164 X LT-165 X LT-156, con rendimientos superiores a las 6.7 t ha⁻¹, y con características agronómicas muy buenas, buen aspecto en sanidad de planta y mazorca, buena cobertura de mazorca, baja altura de planta y de mazorca, y características favorables para disminuir el riesgo de acame en las siembras comerciales.

Palabras clave: *Zea mays* L., híbridos, trópico, adaptación

¹ Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. *Autor para correspondencia: sierra.mauro@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Iguala. CIRPAS. INIFAP.

³ Universidad Veracruzana.



DIVERGENCIA GENÉTICA EN HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) SOBRESALIENTES PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

Mauro Sierra Macías^{1*}, Clara Ríos Isidro¹, Elizabeth Fernández Carmona², Noel Orlando Gómez Montiel³, Mauro Néstor López Muro⁴, Jose Luis Macías García⁴ y Víctor Santiago Santiago⁴

Resumen

El objetivo del trabajo fue conocer el rendimiento y características agronómicas de híbridos trilineales de maíz para el trópico mexicano, durante el ciclo P-V 2021. Se evaluaron 27 híbridos trilineales experimentales, en cuyas combinaciones participan líneas endogámicas sobresalientes de los programas de maíz de los CE de Cotaxtla, Ver., e Iguala, Gro., del INIFAP, y líneas del CIMMYT, incluyendo los testigos comerciales H-562, H-565 y H-520. Se consideró un diseño de bloques completos al azar, con 30 tratamientos y tres repeticiones, en parcelas de 2 surcos de 5 m de largo, separados a 80 cm y densidad de 62,500 plantas/ha⁻¹. Las variables registradas fueron: días a floración masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, calificación de aspecto y sanidad de planta y mazorca, número total de plantas, % de plantas acamadas y mazorcas con mala cobertura. En la cosecha se registró: rendimiento de grano, número total de mazorcas, % de mazorcas podridas y % de materia seca en el grano. El test estadístico DMS (0.05), mostró un grupo de 13 híbridos trilineales sobresalientes, con rendimientos superiores a las 7.0 t ha⁻¹, que superaron significativamente de 5 a 12% al testigo comercial H-520, entre ellos: (LT155xT48)xCLWN247, (LT156xCML549)xT49, (CML311xT48)xCLWN247, (CML549xT49)xCLWN247, (CML549xLT154)xT48, LT156xLT154)xCLWN247 y (CLWN247xLT154)xT49. Este grupo, son progenitores y líneas endogámicas obtenidas en los programas de maíz de los CE Cotaxtla, e Iguala, Gro., del INIFAP, y líneas provenientes del CIMMYT. Destaca la presencia de las líneas LT156, LT154, CLWN247, CML549 y T49 formando híbridos sobresalientes, lo que sugiere que son líneas con buena aptitud combinatoria general. Son híbridos de ciclo intermedio (55 a 58 días a floración), baja altura de planta y buen aspecto de mazorca, sanidad de planta y mazorca. Lo anterior, sugiere la importancia de la colaboración y el aprovechamiento del germoplasma sobresaliente en programas de mejoramiento genético de maíz.

Palabras clave: heterosis, híbridos, trópico, *Zea mays* L.

¹ Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. Km 34 Carr. Veracruz Córdoba Mpio. de Medellín de Bravo, Ver., *Autor para correspondencia: sierra.mauro@inifap.gob.mx; mauro_s55@hotmail.com

² Tesista Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala.

³ Campo Experimental Iguala, INIFAP.

⁴ Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala.



EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZA EN CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Wilson Ildelfonso Avilés Baeza^{1*}, Juan Jasso Argumedo¹, Rubén Guerrero Medina¹ y Mónica Guadalupe Lozano Contreras¹

Resumen

La maleza es uno de los problemas fitosanitarios comunes en las zonas productoras de chile habanero en el estado de Yucatán. Con el objeto de conocer el efecto de la aplicación de diferentes herbicidas, tanto en el control de la maleza, como en sus características fitotóxicas y sobre el desarrollo del cultivo, se evaluaron 16 tratamientos (15 herbicidas y un testigo enhierbado) en el municipio de Muna, Yucatán en los meses de septiembre y octubre de 2021. Se registraron las variables: cobertura de la maleza, fitotoxicidad, crecimiento del cultivo y costos de los tratamientos. Los resultados indicaron que todos los herbicidas evaluados generaron un efecto de control significativo en la maleza, destacando los herbicidas pendimetalina, glufosinato de amonio, trifluralina y clortal dimetil. Únicamente el herbicida clomazone registró un efecto fitotóxico sobre el chile habanero a los 14 días después de la aplicación, pero en general el crecimiento del cultivo no se vio afectado con ninguno de los tratamientos. El costo más bajo se registró en los tratamientos con base en glifosato y paraquat.

Palabras clave: etapa de desarrollo, costos, eficiencia

¹ Campo Experimental Mocochoá. CIRSE. INIFAP *aviles.wilson@inifap.gob.mx



REFLECTANCIA DE HOJAS DE LIMÓN PERSA A LA FERTILIZACIÓN E INFECCIÓN DE *Candidatus Liberibacter ASIATICUS*

Luis A. Pérez Zarate^{*1}, Juan A. Villanueva Jiménez¹, Francisco Osorio Acosta¹, Eliseo García Pérez¹, Aída Martínez Hernández² y Felipe R. Flores de la Rosa³

Resumen

Candidatus Liberibacter asiaticus (CLas) es la bacteria causal de la enfermedad del Huanglongbing, catalogada como la más destructiva de los cítricos en el mundo. Un reto en el manejo del HLB en el mundo es mantener una producción económicamente viable aun con la presencia de la enfermedad, por lo que, incrementar la vida productiva de los árboles es fundamental. En este trabajo evaluamos el efecto de diferentes dosis de fertilización con macro y micro elementos en la reflectancia de hojas de plantas sanas y enfermas con HLB. Se midió la reflectancia espectral en plantas sanas y enfermas en un rango de 450-800 nm. La dosis de fertilización media + micros mostró la menor reflectancia en plantas sanas y enfermas en el rango visible de luz. Se encontró un efecto significativo de la enfermedad en la reflectancia a los 550 nm. Estos resultados sugieren que la medición de la reflectancia podría ser útil en la identificación de plantas enfermas en una etapa inicial de infección.

Palabras clave: reflectancia, espectrorradiometría, longitud de onda, huanglongbing

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Programa de Posgrado en Agroecosistemas Tropicales. alfredo.perez@colpos.mx

²Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Programa de Posgrado en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Acuícolas y Pecuarias (INIFAP). CIRGOC. Campo Experimental Ixtacuaco.



DESINFECCIÓN DE SEGMENTOS NODALES Y PRODUCCIÓN *in vitro* DE YEMAS AXILARES DE LIMÓN PERSA

Humberto José Estrella Maldonado^{1*}, Jesús Roberto Mora Solís², Cynthia Rodríguez Quiblera¹, Santiago Domínguez Monje¹, Felipe Roberto Flores de la Rosa¹, Ricardo Santillán Mendoza¹ y Cristian Matilde Hernández¹

Resumen

En el presente trabajo de investigación abarca el establecimiento *in vitro* de segmentos nodales de limón Persa utilizando un protocolo de desinfección, así como la elaboración de medios de cultivos enriquecidos con diferentes concentraciones de fitohormonas para la producción de yemas axilares. El diseño experimental consistió en recolectar varetas de limón Persa (*Citrus x latifolia* Tan.) para someterlas a procesos de desinfección mediante lavados con Tween 20, limpieza con distintas concentraciones de cloro + solución de bactericida (Terra Oxitetraciclina) + solución de fungicida (Amistar), para posteriormente sembrar *in vitro* los segmentos nodales obtenidos en medios de cultivo Murashige y Skoog (MS) suplementados con dos antibióticos (Formicina y Rifampicina) y un fungicida (Clorotalonil). Asimismo, con la finalidad de producir yemas axilares, los segmentos nodales sin indicios de contaminación fueron sembrados en medios de cultivo MS enriquecidos con dos tipos de citocininas (6-BAP y Kinetina) bajo distintas concentraciones. Los resultados demostraron que las varetas sumergidas en 20% de cloro durante 15 min en el proceso de desinfección y al sembrar los segmentos nodales en medio de cultivo MS suplementado con 2 mg/L de Rifampicina (Tratamiento 6) fue adecuado para obtener un 35% de desinfección. Sin embargo, cuando al Tratamiento 6 se le adicionó el fungicida Clorotalonil, fue trascendente para que el 52% de los segmentos nodales no presentaran indicios de contaminación *in vitro*. El medio de cultivo MS enriquecido con 6-BAP (0.5 mg L⁻¹) + Kinetina (0.5 mg L⁻¹) demostró ser la mejor combinación para lograr que el 80% de los segmentos nodales promovieran de 1 a 2 yemas axilares en un periodo de 30 días. Actualmente, no se han establecido protocolos eficientes para realizar procesos de desinfección y/o producción de yemas axilares en material vegetal de limón Persa, por tal motivo, el presente trabajo sirve de base para promover la correcta desinfección utilizando como explantes varetas de limón Persa, así como el medio adecuado para que los segmentos nodales produzcan yemas axilares bajo condiciones controladas *in vitro*, los cuales son procesos necesarios para el saneamiento de limón Persa utilizando la técnica de microinjerto de ápices caulinares *in vitro*.

Palabras clave: *Citrus x latifolia*, banco de germoplasma, citocininas, microinjerto

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias CIR Golfo Centro, Campo Experimental Ixtacuaco, Km 4.5 carretera federal Martínez de la Torre – Tlapacoyan, Cong. Rojo Gómez, CP. 93650, Tlapacoyan, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: estrella.humberto@inifap.gob.mx

² Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Carretera Huejutla - Chalahuiyapa S/N, Tepoxteco, C.P. 43000, Huejutla de Reyes, Hidalgo, México.



EVALUACIÓN DE NEMATICIDAS BIOLÓGICOS PARA EL TRATAMIENTO DE SUELO DE VIVERO INFESTADO CON *Meloidogyne paranaensis*

Yesica González Espejo¹, Gerardo Gutiérrez García¹, Ariadna Monserrat Ortiz Melchor¹, Esteban Sayago Cirilo¹, María del Carmen Núñez Camargo¹, Daniel López Lima¹ y Dinorah Lima Rivera^{1*}

Resumen

La corchosis de la raíz del cafeto causada por el nematodo agallador *Meloidogyne paranaensis*, es uno de los principales problemas fitosanitarios del cultivo de café *Coffea* spp. Su distribución ha aumentado en los últimos años en el estado de Veracruz debido a la movilización de plantas infestadas desde vivero, por lo que la desinfección del suelo utilizado para la producción de plantas de Café es un paso fundamental para disminuir la dispersión de este patógeno. En este estudio se evaluaron cinco nematicidas biológicos para el tratamiento de suelo infestado con *M. paranaensis*. Los bionematicidas se aplicaron directamente a suelo infestado contenido en bolsas de polipropileno de 20 x 20 cm en dos ocasiones, con intervalos de 15 días. Después de la segunda aplicación se sembró una planta de tomate cv Río Grande en cada bolsa para utilizarla como indicadora y evaluar la afectación por nematodos y la población de *M. paranaensis* en las raíces. El nematicida Arrecife[®] formulado con la bacteria *Bacillus firmus* y el hongo nematófago *Purpureocillium lilacinum* mostró la mejor supresión del agallamiento y la población de huevos en las raíces con 96% de reducción respecto al control, aunque se observaron efectos negativos en el desarrollo de las plantas. El nematicida DiTera[®] (extractos de *Myrothecium verrucaria*) mostró una disminución del 68% de la población y promovió significativamente el desarrollo de las plantas. El nematicida Imperium[®] (*Bacillus amyloliquefaciens*, *Pochonia chlamydosporia* y *P. lilacinum*) redujo la infestación en 55% y también promovió el desarrollo de la planta. El fermentado de *Metarhizium* sp. y el nematicida Nematrof[®] (*P. lilacinum*) redujeron la infestación 35 y 26% respectivamente; pero no mostraron diferencias respecto al control no tratado. Este es el primer estudio donde se evalúan nematicidas biológicos para el tratamiento de suelo infestado con *M. paranaensis*. El nematicida biológico Arrecife[®] tienen potencial para el tratamiento de suelo de vivero y prevenir la infestación por nematodos. Asimismo, el uso de plantas de tomate como indicadoras de la infestación del suelo puede ser utilizado por los agricultores para la detección de *Meloidogyne* spp. antes del trasplante de las plantas de café.

Palabras clave: nematodo agallador, biocontrol, corchosis, manejo de plagas

¹ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México. *lima.river@gmail.com



EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS SELECTIVOS EN DOSIS DIFERENTES PARA EL CONTROL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

Juan J. Reséndiz Cabello¹, Fredi A. Martínez Espinoza¹, Adrián J. Medina Magaña¹, J. Isabel López Arroyo^{2*} y Edgardo Cortez Mondaca³

Resumen

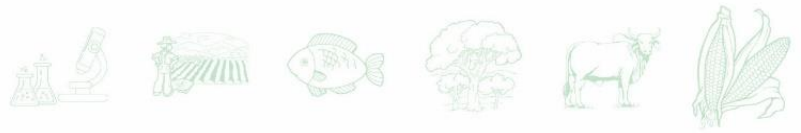
En México, la campaña nacional contra el Huanglongbing, la peor enfermedad de los cítricos en el mundo, incluye como parte esencial el manejo regional del psílido asiático de los cítricos, (*Diaphorina citri* Kuwayama) (Hemiptera: *Liviidae*), el vector del patógeno asociado a este trastorno. Esta estrategia está basada en su mayoría en aplicaciones de insecticidas. Recientemente, debido a la prohibición y cuestionamiento de plaguicidas en el país, se ha generado una problemática asociada a la disponibilidad escasa de agroquímicos efectivos, seguros para el ambiente, y salud humana y animal. El propósito del estudio presente fue generar alternativas para enfrentar estas problemáticas, mediante la evaluación de insecticidas selectivos de desarrollo relativamente reciente, así como productos biorracionales para el control del vector. Se condujeron estudios bajo invernadero con plantas de naranjo tardío (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) de >5 años en macetas. En tres experimentos se evaluaron cinco tratamientos en cada uno que incluyeron a: ciantraniliprole 400 mL/ha y en dosis al 75, 66 y 50% de esta cantidad; flupyradifurone 750 mL/ha en dosis con porcentajes similares al anterior, y el-bioinsecticida neem-canela 1 L/ha en mezcla de tanque con 1-3 litros de aceite mineral/ha. Por cada experimento se incluyó un testigo con aspersion de agua. Flupyradifurone sobresalió por provocar en ninfas mortalidad de 100% a las 96 horas después de la aplicación de los tratamientos; la mortalidad causada por ciantraniliprole fue menor a 100% y obtenida en un tiempo mayor. En los tres insecticidas evaluados la reinfestación por (*D. citri*) ocurrió después de cuatro semanas. Los resultados proveen alternativas efectivas y viables económicamente para el manejo del psílido asiático de los cítricos.

Palabras clave: naranjo, *Diaphorina citri*, huanglongbing, neem, biorracionales

¹ U.A. Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola.

² INIFAP Campo Experimental General Terán. *Autor de correspondencia: lopez.jose@inifap.gob.mx

³ INIFAP Campo Experimental Valle del Fuerte.



CONTROL MICROBIAL DE MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*, Westwood) EN BERENJENA (*Solanum melongena*), EN INVERNADERO

Héctor Cabrera Mireles^{1*}, Félix David Murillo Cuevas², Aaron Santiago Peralta¹, Magali Jimenez Jimenez¹, Jacel García Adame², Cecilia Reyes Loyola¹, Andrés Vásquez Hernández¹, Arturo Andrés Gomes¹, Jimena Ortega Patricio¹ y Rubén Uriel Herrera Bonilla¹

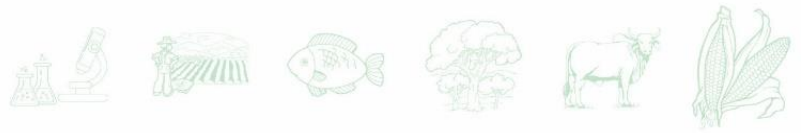
Resumen

La mosca blanca se encuentra entre las principales plagas de los cultivos, en especial solanáceas y cucurbitáceas; la especie más abundante es la *Trialeurodes vaporariorum*. La implementación de una agricultura sostenible para el control de plagas a partir del uso de bioplaguicidas, permitirá el manejo y uso racional de los recursos naturales, seguridad alimentaria y la reducción de la contaminación al medio ambiente; bajo este contexto en la presente investigación se evaluó el control microbial para controlar la mosca blanca en el cultivo de berenjena bajo un sistema de agricultura protegida. Se evaluaron dos bioplaguicidas, *Isaria javanica* 307 y *Beuveria bassiana* y un plaguicida sintético Movento. Se evaluaron tres bioestimulantes *Trichoderma harzianum*®+ *Rhizophagus intraradices*®, Genifix®, Mix® y el correspondiente testigo. Se evaluó la eficiencia de los productos en cinco fechas posteriores a la aplicación (1, 3, 5, 7 y 14 días después de la aplicación, dda) Para el desarrollo del experimento, se llevó a cabo un diseño factorial en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, con interacción (Bioplaguicidas-Bioestimulantes). Los datos de los muestreos fueron transformados a eficiencia (%). *Isaria javanica* 307 presentó mayor eficiencia de control; Movento y *Beuveria bassiana* se comportaron similarmente. *Isaria javanica* 307 causó una mortalidad de huevos del 66% a 1 dda, y con su mayor eficiencia de 95% a los 7 dda. Los bioestimulantes no contribuyeron al control de la mosca blanca.

Palabras clave: entomopatógenos, evaluación, eficiencia, muestreo, mortalidad

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. *Autor de correspondencia. hector_cabrera@hotmail.com

² Instituto Nacional de México/Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.



CONTROL MICROBIAL DE MOSCA BLANCA, *Bemisia tabaci* (Westwood) EN JITOMATE (*Solanum lycopersicum*) EN INVERNADERO

Héctor Cabrera Mireles^{1*}, Félix David Murillo Cuevas², Rubén Uriel Herrera Bonilla¹, Magali Jimenez Jimenez¹, Jacel García Adame², Cecilia Reyes Loyola¹, Andrés Vásquez Hernández¹, Arturo Andrés Gomes¹, Jimena Ortega Patricio¹ y Aaron Santiago Peralta¹

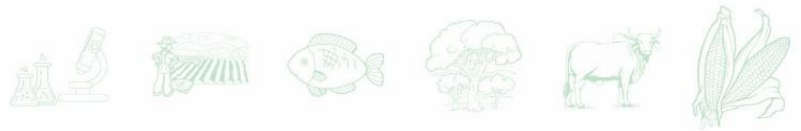
Resumen

La mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*, se encuentran entre las principales plagas de los cultivos, en especial solanáceas y cucurbitáceas. Afectan el crecimiento, transmite virus que provocan enfermedades y favorece el desarrollo de fumagina. Tradicionalmente el control de la mosca blanca ha sido con productos químicos, de los cuales, se tiende a abusar o emplear malas prácticas en su aplicación, propicia la resistencia de las plagas a diferentes grupos de insecticidas y contamina el medio ambiente. Los bioestimulantes agrícolas son microorganismos que se aplican a las plantas para mejorar la eficiencia nutricional y la calidad del cultivo. Los beneficios de la simbiosis entre plantas y hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) generalmente se asocian a la nutrición vegetal, aunque, también está relacionada con la resistencia inducida en el control de patógenos foliares, comedores de hojas y necrótrofos. El objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de bioplaguicidas y su interacción con bioestimulantes bajo condiciones de invernadero en un clima cálido subhúmedo para el control de mosca blanca, *Bemisia tabaci*. Se evaluaron dos bioplaguicidas, *Isaria javanica* y *Beauveria bassiana* y un insecticida sintético, Movento®, contrastados con un tratamiento en blanco. Se evaluaron tres bioestimulantes, *Trichoderma harzianum* + *Rhizophagus intraradices*, Genifix® y Mix® con su correspondiente testigo. se llevó a cabo un diseño factorial en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, con interacción. Se registró diferencia estadística significativa entre la eficiencia de los plaguicidas en ninfas; sin embargo, no se registraron diferencias en huevos ni adultos. En el control de ninfas sobresalió *I. javanica* 307. En el total de organismos sobresalió *Beauveria bassiana*. Se demostró que los bioplaguicidas evaluados igualaron o superaron al insecticida comercial Movento en el control de ninfas de mosca blanca, lo cual los hace ser buenos prospectos para programas de manejo de poblaciones de mosca blanca, *B. tabaci*. Los bioplaguicidas *Isaria javanica* 307 y *Beauveria bassiana* resultaron similares por su mayor eficiencia para controlar a la población total de estados de desarrollo de *B. tabaci* y los dos superaron al insecticida comercial Movento, en invernadero en ambiente tropical.

Palabras clave: entomopatógenos, evaluación, eficiencia, muestreo, mortalidad

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. *Autor de correspondencia. hector_cabrera@hotmail.com

² Instituto Nacional de México/Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.



COMBATE CON FUNGICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS DE ESPECIES AGRESIVAS DE ANTRACNOSIS EN PAPAYA DE TABASCO

Rebeca Rodríguez Falconi¹, Jorge Gustavo Rodríguez Escobar^{2*}, Iván López Córdoba³

Resumen

El interés por conocer cómo combatir problemas fitosanitarios entre los que destaca la antracnosis de la fruta del cultivo de papaya de Tabasco, fue el motivo para desarrollar la presente investigación enfocada a evaluar el efecto de fungicidas sintéticos comerciales contra tres aislamientos de la antracnosis de frutos. La investigación se realizó en los laboratorios de los Campos Experimentales de Huimanguillo, Tabasco y Cotaxtla Veracruz del INIFAP. En el laboratorio, in vitro, se realizó el control químico sobre tres de los aislamientos extraídos de frutas de Tabasco. Los fungicidas que se utilizaron fueron seis, los cuales se evaluaron con tres distintas concentraciones del producto (mitad de la dosis recomendada, dosis recomendada y doble de dosis recomendada) y disueltos en agua con distinto potencial de Hidrógeno (pH 5 y pH 6), con cinco repeticiones. Los datos se analizaron como un factorial A(3)x F(6)x C(3)x P(2). Se obtuvo significancia para varios factores (Tukey $\alpha = 0.05$), por el interés de la aplicabilidad de la información se tomaron los factores individuales y la interacción de factores. Para el factor aislamientos, el aislamiento dos: H2-2F2, fue el que presentó mayor inhibición del hongo. Del factor fungicidas presentaron significancia benomyl y fludioxonil más ciprodinil, Para el factor de concentraciones de fungicidas destacó la dosis comercial. Para pH del agua de dilución que sobresalió fue el pH 5. Para la interacción de factores presentaron significancia cuatro.

tratamientos: 1) aislamiento H3-F3-M1, tratado con el fungicida benomil, a la concentración comercial, a un pH 5 del agua de dilución; 2) aislamiento 1-E, tratado con el fungicida benomil, a la concentración baja, a un pH 6; 3) aislamiento 1-E, tratado con el fungicida ciprodinil más fludioxonil, a la concentración alta, a un pH 5; y 4) es aislamiento H2-2F2, tratado con el fungicida Buscalid más pyraclostrobin, a la concentración comercial, con un pH 5 del agua de dilución.

Palabras clave: aislamientos, *Colletotrichum* spp., benomil, ciprodinil más fludioxonil, inhibición

¹ Campo Experimental Rio Bravo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Km. 61 Carr. Matamoros-Reynosa. C.P. 88900. Rio Bravo, Tamaulipas, México.

² Campo Experimental Cotaxtla, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Km. 34.5 Carr. Córdoba-Veracruz. C.P. 94270. Medellín de Bravo, Veracruz, México. *Autor por correspondencia: rodriguez.gustavo@inifap.gob.mx

³ Instituto Tecnológico de Huimanguillo, TecNM. Km.98.1 Carr. Del Golfo Malpaso-El Bellote. C.P. 86400. Huimanguillo, Tabasco, México.



EVALUACIÓN *in vitro* DE EXTRACTOS ORGÁNICOS SOBRE LA ECLOSIÓN DEL NEMATODO AGALLADOR *Meloidogyne paranaensis*

Rafael Diego Rodríguez Málaga¹, María del Carmen Núñez Camargo¹ y Daniel López Lima¹

Resumen

Los nematodos fitoparásitos son una de las principales limitantes para la producción de muchos cultivos en todo el mundo. Para su control, se realizan aplicaciones de nematicidas químicos; sin embargo, el uso de estos productos es cada vez más limitado, debido a las restricciones por los problemas de contaminación ambiental que genera su uso. Actualmente existen opciones con menor impacto ambiental como los extractos orgánicos con actividad nematicida, que comúnmente tienen efecto nematostático sobre estadios móviles, lo que evita que estos patógenos se alimenten y dañen la planta. Sin embargo, existe poca información sobre el efecto de estos extractos sobre la eclosión de huevos. La inhibición de la eclosión de huevos de nematodos, puede incluirse como una estrategia preventiva dentro de los programas de manejo integrado. En este trabajo, se evaluó el efecto del extracto de *Myrothecium verrucaria*, *Ricinus communis*, *Larrea tridentata* y el nematicida químico abamectina sobre la eclosión de huevos del nematodo agallador *Meloidogyne paranaensis in vitro*. Los huevos se extrajeron de raíces de tomate infestado y se colocaron en una placa de pozos de 2000 μ L, donde se les adicionaron los extractos y el nematicida por separado. Adicionalmente, a un grupo de pozos se les adicionó agua purificada como control no tratado. La placa se mantuvo a 28°C durante 5 d. Posteriormente se cuantificaron los juveniles J2 eclosionados en cada tratamiento y se compararon con el porcentaje de eclosión en el control. Los tratamientos con aplicación de abamectina y el extracto de *M. verrucaria* presentaron el menor porcentaje de eclosión relativo, por debajo del 10%. El extracto de *R. communis* presentó una eclosión de 39.5%. En contraste, el extracto de *L. tridentata* no mostró efecto significativo en la inhibición de la eclosión con 69.8%. Los resultados indican que el extracto de *M. verrucaria* tiene un efecto similar que el nematicida químico abamectina para inhibir la eclosión de huevos de *M. paranaensis*. Se requieren realizar pruebas con suelo y planta infestados para determinar su uso potencial en el tratamiento pre-trasplante en suelos infestados con este nematodo.

Palabras clave: control biológico, actividad nematicida, nematicida botánico

¹ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. *rafaeldiego34@gmail.com



CONTROL BIOLÓGICO DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOYA POR ACTINOBACTERIAS

Ángel Ismael Narváez Rodríguez¹, Raúl Rodríguez Guerra^{2*}, Moisés Felipe Victoriano³, Zeferino Vicente Hernández¹, J. Isabel López Arroyo², Isidro Humberto Almeyda León² y Kenzy Iveth Peña Carrillo²

Resumen

La roya asiática de la soya causada por el hongo *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & Sydow ocurre en importantes estados productores de este cultivo en México. Las principales estrategias para su control consisten en el uso de genotipos resistentes y uso de fungicidas. Se desconoce la existencia de resistencia absoluta contra este fitopatógeno y el uso de fungicidas puede reducir la sustentabilidad del cultivo por el riesgo a la salud y al ambiente, así como por el desarrollo de poblaciones resistentes a éstos. Microorganismos micoparásitos y productores de antibióticos han sido identificados con potencial para el biocontrol de *P. pachyrhizi*; sin embargo, se carece de información acerca de la capacidad que pueden tener las actinobacterias en su control. En esta investigación se evaluaron actinobacterias para determinar su capacidad de biocontrol contra la roya asiática de la soya. Éstas fueron reportadas previamente por afectar la germinación de urediosporas del fitopatógeno en un ensayo *in vitro*. Los bioensayos fueron realizados en laboratorio mediante la técnica de hoja desprendida, utilizando folíolos de la variedad Huasteca 700. Datos de siete variables fueron registrados y sometidos a pruebas de normalidad antes de ser analizados mediante un análisis estadístico paramétrico (ANVA) o no paramétrico (kruskal-Wallis). Sólo la variable porcentaje de área dañada determinada mediante el programa IMAGEJ) no mostró diferencias entre tratamientos. Las actinobacterias previamente reportadas por causar bajo porcentaje de germinación (MT-8, MT-23, MT-42), sobresalieron por mostrar menor porcentaje de área dañada evaluada visualmente, así como nivel de esporulación evaluado al estereoscopio y visualmente, uredios totales, uredios abiertos y el porcentaje de área foliar cubierta con uredios. El morfotipo 42 fue el más sobresaliente considerando los porcentajes de inhibición de las seis variables que mostraron diferencias entre tratamientos. Los resultados demuestran el potencial de biocontrol de actinobacterias contra la roya asiática de la soya *P. pachyrhizi*.

Palabras clave: *Phakopsora pachyrhizi*, biocontrol, hoja desprendida

¹ Profesional independiente.

² 2INIFAP, Campo Experimental General Terán. *Autor de correspondencia: rodriguez.raul@inifap.gob.mx

³ 3INIFAP, Campo Experimental Huastecas.



MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO PARA REDUCIR EL IMPACTO DEL HLB EN LIMÓN PERSA

Emiliano Loeza Kuk^{1*} y Claudia Tania Lomas Barrié¹

Resumen

Un porcentaje significativo de las plantaciones de cítricos del sureste de México presentan incidencia de plantas infectadas con la bacteria *C. Liberibacter asiaticus*, causante del Huanglonging de los cítricos (HLB). Con el tiempo, la infección reduce del vigor de la planta, la densidad foliar y finalmente la productividad. En condiciones de alta incidencia en la región, la erradicación deja de ser una alternativa viable para los productores, quienes mantienen sus plantas aún con la reducción gradual en la producción, pero al mismo tiempo continúan siendo un foco de infección para huertas libres o de establecimiento reciente. Como una manera de mantener la productividad de las huertas enclavadas en áreas con alta incidencia de HLB, se plantearon una serie de actividades a mejorar la productividad de los árboles con HLB, pero que simultáneamente no representen un mayor riesgo a los vecinos parcelarios o regionales mediante el manejo de las poblaciones de *D. citri*.

Los resultados indican que es posible mantener bajas las poblaciones de *D. citri* a lo largo del año, pero es necesario intensificar su control en épocas con temperaturas frescas al mostrar mayor concentración de CLas. Se detectó que este efecto es sinérgico con las aplicaciones regionales en las huertas inmersas en áreas regionales de control. Mientras que la no aplicación contra *D. citri* en áreas afectadas por mosca prieta, permite un incremento de la carga bacteriana en *D. citri*. Las deficiencias nutricionales presentes por el tipo de suelo y/o inducidas por HLB (Zn y Mn), se pueden corregir rápidamente por medio de aplicaciones foliares con opciones económicas, con una mejora en la calidad y estética de los frutos. Estas actividades son viables para convivencia del limón persa con el HLB en zonas de alta incidencia. Sin embargo, al final estas huertas de limón persa con alta incidencia representan un riesgo para las plantaciones vecinas de cítricos dulces que sufren un daño mayor en los parámetros productivos, por lo que las poblaciones de *D. citri* deben ser mantenidas en bajos niveles en las épocas frescas.

Palabras clave: huanglongbing, carga bacteriana, sureste mexicano, nutrición

¹ Instituto nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias CIRSE-Mocochá. *loeza.emiliano@inifap.gob.mx



CURVAS DE VUELO DE ÁFIDOS EN EL SURESTE MEXICANO

Claudia Tania Lomas Barrié*¹, Emiliano Loeza Kuk¹, Arisbeth Guadalupe Tec Uicab¹ y Patricia Rivas Valencia²

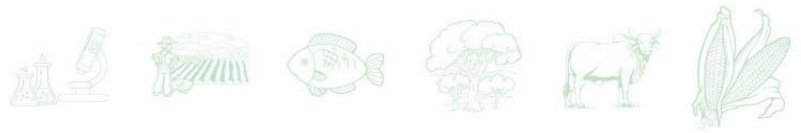
Resumen

Los áfidos conforman un grupo importante de vectores de virus fitopatógenos asociados a pérdidas de producción y cultivos. Sus poblaciones son explosivas a partir de individuos fundatrices alados responsables de formar colonias en lugares aptos. La migración de áfidos está asociada generalmente al cambio de las condiciones ambientales y del hospedero lo que conlleva a la búsqueda de nuevos nichos. Conocer la dinámica de estas migraciones auxilia en el manejo integral de plagas. El objetivo de este trabajo, fue identificar los factores ambientales que generan los picos de vuelo o migración, evaluados con dos métodos de muestreo: 1) trampas amarillas pegajosas en parcelas de cítricos en seis entidades del sureste mexicano y 2) una trampa de succión, durante diferentes años de muestreo, así como la medición de variables ambientales como la temperatura y la humedad. En el muestreo con las trampas amarillas pegajosas se encontró una relación negativa con la temperatura y positiva con la presencia de lluvia que induce brotación del hospedero como factores que definen la migración local. En la trampa de succión mide la migración auxiliada por vientos a alturas de 12m el número de áfidos alados fue mayor cuando las condiciones son propicias para recorrer mayores distancias como los invernales, ya que éstos mantienen temperaturas más frescas que los vientos de verano que no los prefieren las formas aladas. Se encontró que el método de muestreo con la trampa de succión fue más eficiente que las trampas amarillas pegajosas, en términos de variación relativa y de costo de muestreo en periodos largos de muestreo.

Palabras clave: fluctuación, actividad de vuelo, trampa de succión, pulgones

¹ INIFAP, Campo Experimental Mocochoá, Yucatán.* lomas.claudia@inifap.gob.mx.

² INIFAP, Campo Experimental Valle de México, México.



AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

Miguel Ángel Ramírez Guillermo^{1*}, Eder Ramos Hernández¹, Pablo Ulises Hernández Lara¹,
María del Carmen Silverio Gómez¹, Elizabeth Hernández Gómez² e Izamar López Domínguez³

Resumen

El árbol de cacao *Theobroma cacao* L. (Malvaceae) produce frutos del cual se extraen las semillas, que es materia prima para la elaboración del chocolate y otros subproductos agroindustriales. El cultivo de cacao es de importancia socioeconómica en el estado de Tabasco, México en donde se existen condiciones edafoclimáticas propios del trópico húmedo para el desarrollo del cultivo. La cochinilla rosada *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae), es una plaga de importancia que limita el rendimiento y producción del cultivo, debido a su forma de alimentación picador-chupador, libera sustancias tóxicas que causan atrofiaciones en la fisiología de la planta, afectando hojas, flores y frutos. En 2016 se observó por primera vez a *M. hirsutus* afectando cultivares de *T. cacao* en Comalcalco, Tabasco. Durante el monitoreo de los daños de *M. hirsutus* en accesiones de *T. cacao* pertenecientes al Banco de Germoplasma de Cacao del INIFAP-CEHUI, Tabasco, se notó la presencia de sus enemigos naturales. El objetivo del estudio fue la generación de conocimiento sobre los enemigos naturales de *M. hirsutus* presentes en el agroecosistema cacao bajo las condiciones ambientales del trópico húmedo de Tabasco. Se colectaron especímenes que fueron procesados y resguardados en el laboratorio de entomología del CEHUI. Identificándose cuatro enemigos naturales, dos endoparásitos *Anagyrus kamali* (Moursi, 1948) y *Gyranusoidea indica* (Shafee, Alam y Agarwal 1975) (Hymenoptera: Encyrtidae) y dos depredadores *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant 1850) y *Azya orbigera* (Mulsant 1850) (Coleoptera: Coccinellidae). *A. orbigera* constituye el primer reporte de su presencia como agente de control biológico a *M. hirsutus* para el estado de Tabasco.

Palabras clave: *Anagyrus*, *Gyranusoidea*, *Cryptolaemus*, *Azya*, *Theobroma*

¹ Campo Experimental Huimanguillo, CIRGOC-INIFAP, km. 1.0 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco. Código postal 86400, Apartado postal 17. *ramirez.miguel@inifap.gob.mx

² INIFAP Campo Experimental Rosario Izapa, Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatan, Tuxtla Chico, Chiapas, México.

³ Laboratorio de entomología CEHUI-Tabasco.



EFFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE EL CRECIMIENTO *in vitro* DE *Moniliophthora roreri* (Cif and Par.) Evans *et al.*

Elizabeth Hernández Gómez^{1*}, José Luis Solís Bonilla², Miguel Ángel Ramírez Guillermo³ y
Biaani Beu Martínez Valencia²

Resumen

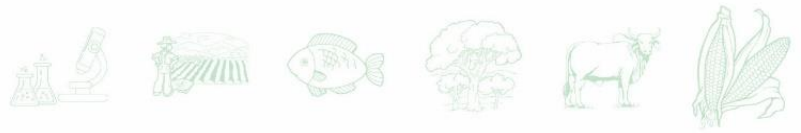
El cacao (*Theobroma cacao* L.), es de importancia económica, industrial, social, cultural y ambiental. En México se cuenta con una superficie de 51,239.30 ha. Uno de los estados productores más importantes es Chiapas con 18,475.90 ha plantadas. Dentro de los problemas fitosanitarios más importantes en este cultivo esta la moniliasis, enfermedad causada por *Moniliophthora roreri* (Cif and Par.) Evans *et al.* que ocasiona pérdidas en la producción pues la enfermedad afecta directamente a los frutos. Para su control se utilizan agroquímicos que poder causar problemas de contaminación del suelo, agua, aire, alimentos y salud humana, o provocar resistencia en los microorganismos. Una alternativa más amigable a esta problemática es el uso de extractos vegetales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar *in vitro* extractos vegetales acuosos y etílicos de muérdago al 20% (*Psittacanthus* spp.) y curarina (*Cissampelos pareira*) para el control *M. roreri*. Los extractos se realizaron mediante un filtrado de sistema al vacío. Se evaluaron los siguientes tratamientos: T1: Extracto acuoso de hojas de muérdago, T2: extracto acuoso de flores de muérdago, T3: extracto etílico de hojas de muérdago, T4: extracto etílico de flores de muérdago, T5: extracto etílico de curarina, T6: extracto acuoso de curarina, T7: Oxícloruro de cobre y T8: Testigo. La variable respuesta evaluada fue el crecimiento micelial de *M. roreri* que se midió después de nueve días de aplicar los tratamientos. Los resultados indicaron que los extractos etílicos de muérdago y curarina y las partes de las mismas evaluadas, pueden ser una alternativa agroecológica, para el control de *M. roreri*, por lo cual se necesitan estudios más detallados de métodos de extracción y dosificación, así como su evaluación en campo.

Palabras clave: cacao, biocontrol, moniliasis

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo Experimental Centro de Chiapas. Autora para correspondencia: hernandez.elizabeth@inifap.gob.mx

² INIFAP Campo Experimental Rosario Izapa.

³ INIFAP Campo Experimental Huimanguillo.



MÉTODO RÁPIDO PARA IDENTIFICACIÓN DE *Fusarium* spp. EN PLANTAS DE CHILE (*Capsicum annum*)

Lizbeth Alejandra Rodriguez Morales¹, Brenda Zulema Guerrero Aguilar^{2*}, José Luis Pons Hernández² y Mario Martín González Chavira²

Resumen

El cultivo chile es afectado por una de las enfermedades conocida como la marchitez de chile ocasionado por *Phytophthora capsici*, *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia solani*, pero el que se encuentra con mayor frecuencia y de mayor abundancia es el género *Fusarium*. Una vez presentes estos patógenos en la planta, es muy difícil parar la infección, ya que invaden el sistema vascular, por lo que la planta puede presentar diferentes síntomas como amarillamiento, achaparramiento, hasta la muerte de la planta, por eso es importante la realización de un diagnóstico rápido y correcto que es fundamental para llevar un buen manejo oportuno. Para esto a través de los años se han implementado el desarrollo de técnicas moleculares para el diagnóstico de enfermedades. Por lo que se planteó el siguiente objetivo: Estandarizar un método rápido, para la identificación de patógenos de raíz por medio de PCR. Para esto se validaron ocho protocolos de extracción de ADN rápido, se emplearon plantas jóvenes de seis a ocho hojas jóvenes, para la extracción se utilizaron la parte de la hoja y raíz, para el PCR se utilizaron ITS para el género de *Fusarium* spp. y *Fusarium oxysporum*. De la validación de los 8 protocolos, el 5 fue el más eficiente en obtener mayor calidad y concentración de ADN, además que amplifican un fragmento de 500 pb aproximadamente. En plantas adultas se realizó una modificación al protocolo, para al final obtener el fragmento esperado. Se contabilizó el tiempo para la identificación del patógeno en donde en planta joven fue de 4 horas, mientras que en planta adulta con protocolo modificado fue 6 horas. Estos resultados reducen el tiempo de identificación del patógeno en comparación del taxonómico, lo cual va a beneficiar al agricultor para dar un manejo oportuno en el control del patógeno.

Palabras clave: marchitez de chile, PCR, extracción de ADN

¹ Universidad de Guanajuato.

² CE Bajío CIRCE-INIFAP. guerrero.brenda@inifap.gob.mx*



TOXICIDAD DE HERBICIDAS EN VITROPLANTA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO EN LA DENSIDAD DE TALLOS MOLEDEROS

Maurilio Mendoza Mexicano^{1*}, Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Rogelio Miranda Marini¹, Jeovani Francisco Cervantes² y Oscar Hugo Tosquy Valle¹

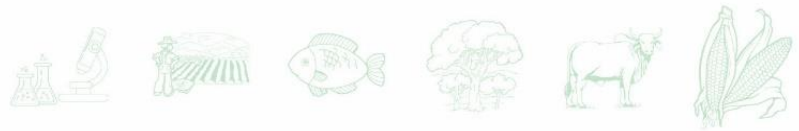
Resumen

La maleza es uno de los principales factores bióticos que reducen el rendimiento de caña de azúcar en las áreas tropicales del estado de Veracruz; los herbicidas más utilizados son el diuron, la ametrina y el 2,4-D. Sin embargo, se desconoce su efecto fito-tóxico en este cultivo en vitroplantas, por lo que, el objetivo del trabajo fue conocer su nivel de toxicidad en diferentes épocas de aplicación. A partir de marzo de 2022 se establecieron dos experimentos de campo con vitroplantas de caña de azúcar, en diseño bloques al azar con cuatro repeticiones. Se aplicó ametrina, 2,4-D y diuron a tres dosis, y se evaluó su toxicidad a los siete, 14, 31 y 58 días después de la aplicación, utilizando una escala porcentual de 0 a 100. Los resultados indicaron que la ametrina a la dosis más alta provocó la mayor toxicidad a la caña de azúcar hasta los 14 días después de aplicados los tratamientos, mientras que, Diuron en las tres dosis también provocó toxicidad hasta los 31 días después de aplicado, pero en menor porcentaje que la ametrina. El 2,4-D no provocó toxicidad al cultivo.

Palabras clave: *Saccharum* spp., efectividad, tejido vegetal, *invitro*, micropropagación

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Veracruz Córdoba Km 34, C.P. 91700 Veracruz, México*Autor para correspondencia: mendoza.maurilio@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Tecomán, Carretera Colima-Manzanillo km 35, Tecomán, C. P. 28930, Colima, México.



TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE CHILE JALAPEÑO EN QUINTANA ROO, MÉXICO

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez^{1*}, Alejandro de Jesús Cano González², Blanca Isabel Sánchez Toledano³ y Rubén Darío Góngora Pérez⁴

Resumen

El estudio se realizó con una muestra representativa de 52 productores de chile jalapeño del estado de Quintana Roo. Se realizó un análisis de agrupamiento para identificar conjuntos de productores con características similares entre sí, pero con diferencias entre grupos. Se definieron cinco grupos con diferencias significativas en edad, tamaño del hogar y experiencia en el cultivo. La mayoría de los productores entrevistados alternan el cultivo de chile jalapeño con otras actividades entre las que destacan el cultivo de hortalizas y la apicultura. La identificación de cultivos básicos como maíz, frijol y calabaza orientados al consumo familiar en alternancia con el chile jalapeño, es característico del sistema milpa que predomina en la región. También se determinó que los productores del grupo 3 obtuvieron los rendimientos más altos 7.8 t/ha, cuentan con 51 años de edad, con experiencia en el cultivo y la mano de obra familiar proveniente de los hijos juega un papel importante para la atención de sus actividades diversificadas. Sin embargo, la mayoría de los productores (80%) se ubicó en un nivel medio de apropiación del paquete tecnológico y por tanto, se requiere intensificar las estrategias para la transferencia del conocimiento existente de manera sostenible tanto económica como ambiental.

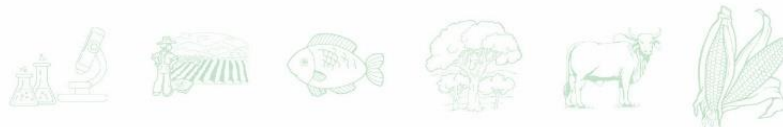
Palabras clave: *Capsicum annuum* jalapeño, análisis de agrupamiento, caracterización

¹ Campo Experimental Mochochá. CIRSE. INIFAP. *uzcanga.nelda@inifap.gob.mx

² Centro de Investigación Regional Sureste. INIFAP

³ Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC. INIFAP

⁴ Campo Experimental Chetumal. CIRSE. INIFAP.



EVALUACIÓN SOCIOECONOMICA DE HERBICIDA ORGÁNICO EN CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*)

Agustín Jimenez Ramos^{1*}, Anastacio Nanco Ortiz¹, Fernando Arturo Gómez Díaz¹,
Jose Iran Domínguez Lagunes² y Rene Ávila Nieto²

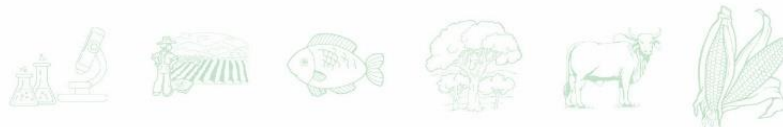
Resumen

Para fomentar la agricultura amigable con el entorno y con el objetivo de identificar alternativas económicamente viables en el manejo agronómico del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el control de malezas, durante el periodo de mayo a agosto de 2022, se realizó el trabajo de investigación en la localidad de Guzmantla, Municipio de Ixhuatlán del Café Veracruz, mediante el establecimiento de una parcela experimental en el cultivo de café, propiedad de un socio adscrito a la empresa AMSA, dónde se evaluaron tres dosis de herbicida orgánico Secbios, bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones ($y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$), T1=dosis mínima 5ml/1L de agua, T2=dosis intermedia 7.5ml/1L agua, T3=dosis recomendada 10ml/1L agua y T4=Testigo con control mecánico tradicional de chapeo. Los resultados reportan un mayor porcentaje de inhibición de crecimiento en la planta a los 15 días en el T3, seguida del T2, teniendo una menor afectación en T1. Estadísticamente se reportó una diferencia significativa entre hoja ancha y hoja angosta con un valor de $p= 0.0879$. Económicamente por hectárea con el control manual la inversión es de un total de \$2,800/ha, con el uso de herbicida orgánico presenta costos rentables de acuerdo a la dosis implementada, siendo T1 la más económica con \$645.60/ha, T2 como intermedia siendo \$945.60/ha su costo y la más elevada T3 con \$1,245.60/ha. Comparando un control químico con glifosato su costo por hectárea refleja \$682 lo cual pudiera considerarse económicamente rentable. Por lo tanto, se concluye que la dosis T3 recomendada 10ml/L es la más eficaz contra la diversidad de malezas a controlar ya que presenta solo un 44% de costo comparado con un control mecánico chapeo para el manejo agronómico del cultivo de café.

Palabras clave: dosis, parcela, café

¹ Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. *20193a101074@utcv.edu.mx, anastacio.nanco@utcv.edu.mx; asp@utcv.edu.mx

² Agroindustrias Unidas de México S.A. de C.V. jdominguez@ecomtrading.com; rene.avila@ecomtrading.com



SIEMBRA DE VARIETADES DE TRIGO SUSCEPTIBLES A LA ROYA EN TLAXCALA Y ESTADO DE MÉXICO

Bertha Sofía Larqué Saavedra^{1*}, Fabián Islas Gutiérrez¹, Alma Velia Ayala Garay¹, María de Jesús Ramos Álvarez², Lorena Cortés Espinoza¹ y Guillermina Martínez Trejo¹

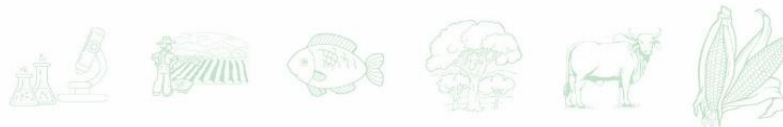
Resumen

Este trabajo se orientó al estudio de la adopción de las variedades de trigo harinero para terrenos de temporal del Estado de México y Tlaxcala, ambos, pertenecientes a la región de influencia del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX), del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). El trigo forma parte de los principales alimentos de las familias mexicanas, se consume en sopas y pastas en general, en panes, pasteles y galletas. Desafortunadamente, la balanza comercial de trigo es deficitaria debido a las importaciones que se realizan de trigo harinero. Aunado a ello, en México, la superficie sembrada con este tipo de trigo, ha registrado una tasa de crecimiento negativa desde la década pasada. Para el caso de estas dos entidades y de acuerdo con la información de campo obtenida de cuestionarios aplicados a productores que formaron parte de este estudio, desde antes del 2016, las variedades se enferman mucho de roya. Dicho por ellos, esto los ha desanimado para continuar con este cultivo, lo que ha repercutido en la disminución de la superficie sembrada con este grano. El periodo de estudio fue 2016 - 2019. Se detectó que varios productores a lo largo del periodo, sembraron las mismas variedades señaladas por ellos, como susceptibles a la roya. Por este hecho se planteó como objetivo de estudio: Identificar la o las características de los productores de trigo harinero de terrenos de temporal de Tlaxcala y Estado de México, que se relacionan con la elección de las variedades de trigo del CEVAMEX, que siembran. La investigación fue empírica, exploratoria. Se trabajó con información directa obtenida de cuestionarios y entrevistas semiestructuradas a productores e informante clave. Se aplicó un muestreo no probabilístico Intencional. La información se analizó con estadísticas descriptivas y corridas de regresiones logísticas. Se identificaron dos variables que explican la elección de las variedades: cantidad de hectáreas que siembran y número de años que sembraron dentro del periodo de estudio. A más hectáreas y más número de años, se incrementa la probabilidad de que siembren variedades resistentes.

Palabras clave: características de los productores, Valle de México, cambio de cultivos

¹ Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes-Texcoco km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. CP. 56250. *Autor para correspondencia: larque.bertha@inifap.gob.mx

² Investigadora independiente del área de economía.



COSTOS DE PRODUCCIÓN EN TRES AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS DE LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Iván Jair González Valencia^{1*}, Julio Díaz José¹, Rogelio Limón Rivera²,
Hilario García Martínez², Estefanía Quiahua Mazahua² y Gregorio Briones Ruiz¹

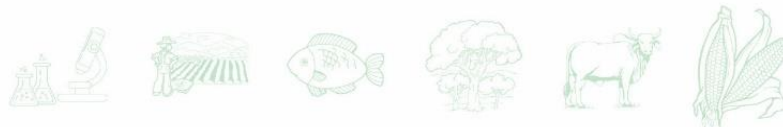
Resumen

Se reconoce la importancia que tiene conservar los agroecosistemas cafetaleros debido a los beneficios ambientales que proporcionan. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones los productores toman decisiones buscando maximizar las utilidades para continuar en la actividad productiva. El objetivo de este trabajo fue estimar los costos y beneficios de cultivar café en la sierra de Zongolica. Se aplicó la metodología de paneles de productores en tres tipos de agroecosistemas cafetaleros para estimar costos operativos, ingresos y utilidades. Los resultados indican que en la etapa operativa la mano de obra puede ocupar hasta el 51.7%, el impacto de este rubro es tan relevante que puede representar aproximadamente 40% de los ingresos por la actividad cafetalera, si consideramos los ingresos totales en el cultivo de café este porcentaje sería el desembolsado en la cosecha, situándose delante de otros costos como herramientas y fertilizantes. En los agroecosistemas analizados existe una pérdida financiera; y solo dos de ellos (Choapa y Coapa Pinopa) son rentables. Esto nos muestra, por un lado, los altos costos asociados a la mano de obra contratada además de subutilización de los factores fijos de la producción, la renta de la tierra y gestión de la finca por parte del productor; y, por otro lado, las decisiones de comercializar el café en cereza, pergamino o verde y su relación directamente con los precios de mercado. Desde una perspectiva monetaria, podemos apreciar que la decisión por parte del productor en seguir con la actividad cafetalera, puede ir más allá de los aspectos financieros y económicos. Esto permite orientar acciones de política que permitan atender las fallas de mercado derivadas del precio de los bienes comerciables, ya sea insumos para la producción o venta de cosecha al mercado.

Palabras clave: café, sistemas, paneles de costos

¹ Facultad de Ciencias Biológicas y agropecuarias – Universidad Veracruzana – Peñuela. *ivangonval11@gmail.com

² Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.



PRODUCCIÓN DE CEBADA (*Hordeum vulgare* L.) EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Alma Velia Ayala Garay^{1*}, Miguel González González² y Enrique González Pérez³

Resumen

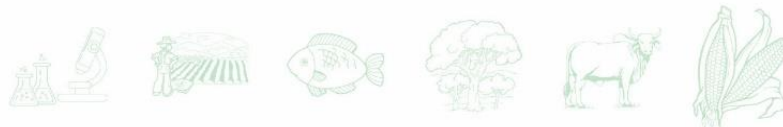
El cultivo de cebada (*Hordeum vulgare* L.) es uno de los principales granos que se producen en el estado de Tlaxcala, por su rusticidad y ciclo de cultivo corto, ha sido una alternativa para los productores de este importante cereal en el país. En México se producen aproximadamente 964,704.98 t de cebada anualmente. El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis de rentabilidad de cebada en Calpulalpan, Tlaxcala, así como proponer algunas recomendaciones para su producción. El tamaño de muestra fue de 90 productores de cebada y la aplicación de encuestas fue de junio a septiembre de 2020, el criterio de selección de los individuos fueron su disposición a ser entrevistado, que hubiese cultivado cebada el ciclo pasado, y con la mayoría de edad. Se utilizó un muestreo no aleatorio dirigido. Como instrumento de captación de la información, se elaboró una encuesta para productores. Los productores que establecieron parcelas para el cultivo de cebada obtuvieron ganancias. La relación Beneficio/Costo obtenida fue de 1.30. De acuerdo a lo detectado en el trabajo de campo, se hicieron recomendaciones para la producción de cebada en Tlaxcala. Los datos muestran que es rentable su producción. Además, de ser un cultivo utilizado como materia prima por la producción de cerveza en México. Esta rentabilidad podría aumentar si se siguen las recomendaciones técnicas en el proceso de productivo, lo que, a su vez, incrementaría la productividad por hectárea.

Palabras clave: costos, rentabilidad, proceso productivo, recomendaciones técnicas

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. (ayala.alma@inifap.gob.mx).

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

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Bajío.



LA PRODUCCIÓN DE AMARANTO EN TULYEHUALCO XOCHIMILCO, CIUDAD DE MÉXICO

Alma Velia Ayala Garay^{1*}, Eduardo Espitia Rangel² y Yoxkin Estevez Martínez³

Resumen

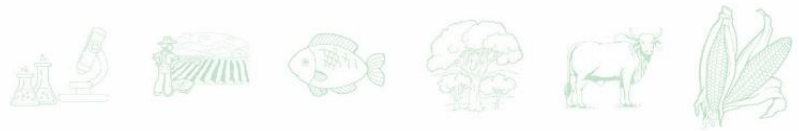
Durante 2010-2019 el amaranto se ha cultivado en al menos 11 estados en México; mientras que en la Ciudad de México este cultivo se cultiva en las alcaldías de Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac, destacando por superficie cosechada y producción Xochimilco con 82.9 ha y 91.7 t lo que representa 60.4% y 55.6% respectivamente. El objetivo de la investigación fue conocer la forma de producción del amaranto en Tulyehualco, Xochimilco para identificar y proponer acciones de mejora. La información fue obtenida mediante la aplicación de una encuesta a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, con el criterio de selección de individuos que tuvieran la disposición de ser encuestados, y la encuesta se aplicó de septiembre a diciembre de 2019, a 35 productores. La producción de amaranto se realiza sin la aplicación de agroquímicos, la fertilización es a base de estiércol de ganado vacuno, lo que ubica a la forma de producir el amaranto en Tulyehualco como agricultura libre de agroquímicos. La producción de amaranto tiene una relación beneficio costo R (B/C) positiva, sin embargo, en la producción con siembra directa esta es mejor. La siembra con almacigo (Chapin) tiene costos y rendimiento mayores, sin embargo, este no compensa en las ganancias al productor. Para un impacto potencial a nivel de producción de amaranto se requiere de la adopción de tecnologías referentes a la densidad, nutrición; ya que el cultivo requiere, por ejemplo, recomendaciones técnicas para el control de plagas y enfermedades que permitan incrementar rendimientos para hacer más rentable el cultivo.

Palabras clave: *Amaranthus* spp, chapin, costos de producción, rentabilidad

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México. Carretera Los Reyes-Lechería, km.18.5. Texcoco Estado de México. 56230. ayala.alma@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México. Carretera Los Reyes-Lechería, km.18.5. Texcoco Estado de México. 56230.

³ Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio-Ingeniería Gestión Empresarial. Carretera Acatlán-San Juan Ixcaquixtla km 5.5, Acatlán de Osorio, Puebla CP 74949, México.



CARACTERIZACIÓN NUTRIMENTAL DE UNA PASTA TIPO TALLARÍN ELABORADA CON SORGO MALTEADO

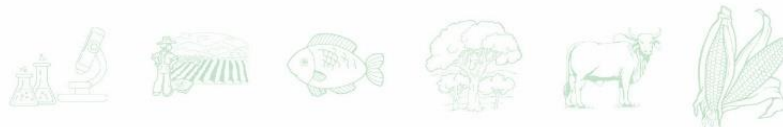
María Guadalupe Herrera Hernández^{1*}, Talina Olivia Martínez Martínez¹, Diana Escobedo López¹,
Ramón Huerta Zurita¹ y Víctor Pecina Quintero¹

Resumen

El sorgo es un cultivo cuya popularidad ha crecido en los últimos años debido a su capacidad de producir buenos rendimientos en regiones secas siendo para esas regiones una fuente primaria de energía con niveles significativos de fitoquímicos los cuales aportan beneficios a la salud. La harina de sorgo es considerada la principal alternativa a la harina de trigo, y presenta un carácter libre de gluten. En este sentido, existe una amplia diversidad de productos en los cuales se está utilizando la harina de sorgo para obtener alimentos más saludables. El objetivo del presente trabajo fue realizar la caracterización nutrimental de una pasta tipo tallarín empleando harina de sorgo malteado. La formulación de la pasta se realizó tomando en cuenta la mezcla original con que se hace este alimento y sustituyendo en su formulación un porcentaje de harina malteada de sorgo, además también se utilizaron harinas de amaranto y lenteja con la finalidad de aumentar el aporte proteico. A las pastas elaboradas se les realizó el análisis de composición proximal, así como la digestibilidad. Se encontraron diferencias significativas en la composición nutrimental en las pastas analizadas en las cuales resaltó en algunas de ellas su alto contenido de proteína y fibra y su bajo contenido de carbohidratos. En cuanto a la digestibilidad, varias de las formulaciones elaboradas con sorgo malteado permitió obtener un alimento con un valor similar en digestibilidad de aquellas pastas elaboradas con sémola (>80%).

Palabras clave: sémola, proteína, carbohidratos, fibra, digestibilidad

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío. Km 6.5 Carretera Celaya-San Miguel Allende. *herrera.guadalupe@inifap.gob.mx.



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE HUERTOS URBANOS: UNA ACTIVIDAD OCUPACIONAL

Casimiro Ordóñez Prado¹, Rosa Laura Rebolledo García^{2*} y Andrés Rebolledo Martínez²

Resumen

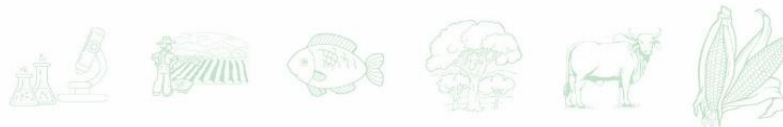
La acelerada urbanización de las ciudades trae consigo problemas como la demanda de agua, aumento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, demanda de espacios recreativos, aumento en la demanda de los productos y disminución de áreas de producción, así como el aumento en los niveles de estrés de la ciudadanía. Para contrapesar algunos de estos problemas, diferentes gobiernos, principalmente europeos, han puesto en marcha proyectos de producción agrícola en las ciudades, denominados de diferentes maneras, siendo una de ellas “Huertos urbanos comunitarios”. El objetivo fue describir el sistema de producción de los huertos urbanos comunitarios y su repercusión en la sociedad de la diputación de Lugo, España. Mediante entrevistas con beneficiarios directos y asesores técnicos, se recopiló la información necesaria para describir los huertos urbanos comunitarios de Lugo, España. En parcelas de 25 m² los habitantes de este municipio establecen diferentes cultivos de ciclo corto con apoyo de asesoría técnica. Además del beneficio alimentario, los huertos urbanos comunitarios brindan un bienestar social y emocional, a las personas que los cultivan.

Palabras clave: huertos urbanos comunitarios, agricultura urbana, comunos urbanos verdes

¹ Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, México.

² INIFAP, Campo Experimental Cotaxtla, Carret. Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, Medellín, Ver., 94283

*rebolledo.rosa@inifap.gob.mx



CALIDAD NIXTAMALERO-TORTILLERA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AZUL DESARROLLADOS PARA EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO

María Gricelda Vázquez Carrillo^{1*}, José Luis Arellano Vázquez¹, Israel Rojas Martínez², Rogelio Fernández Sosa² y Ricardo Ernesto Preciado Ortiz³

Resumen

La creciente demanda de maíces mejorados azules para la producción de tortillas, requiere la generación de maíces que cumplan con las especificaciones que el mercado reclama. El objetivo fue evaluar la calidad del grano y la de tortillas de diez variedades de maíces mejorados azules y cultivados en tres localidades del Altiplano Central de México. Las variedades se cultivaron en Teacalco, Tlax., Soltepec, Tlax. y Santa Lucia, Estado de México. Se estudiaron siete híbridos, tres variedades sintéticas y dos testigos locales criollos. Se evaluaron características físicas de los granos y variables de calidad en tortillas. Los resultados se analizaron con un diseño factorial y componentes principales. En todas las variables se encontraron diferencias significativas por efecto de localidad, genotipo y la interacción L x G. Los híbridos con mejor calidad comercial de grano y de sus tortillas fueron los de Santa Lucia, le siguieron los de Teacalco y al final los de Soltepec. Los valores de peso hectolítrico, índice de flotación, pérdida de materia seca en el nejayote y pericarpio retenido, estuvieron dentro de lo declarado en la norma NMX034(parte 1) (2020), por lo que son adecuados para la industria de masa fresca. Los maíces cultivados en Santa Lucia, fueron los de tono más intenso, lo mismo que sus tortillas, destacó el H12a, aunque el tono de sus tortillas fue menor que el de los testigos. El mejoramiento genético de las variedades de maíz azul, redujo el tamaño y el tono de los granos, incorporó una mayor dureza a estos, y mantuvo la buena calidad de las tortillas, al registrar elevada: húmeda y rendimiento, requerir poca fuerza para romperse y mantenerla constante durante el almacenamiento.

Palabras clave: índice de flotación, rendimiento de tortillas, fuerza de ruptura

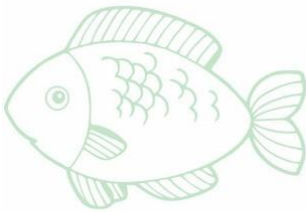
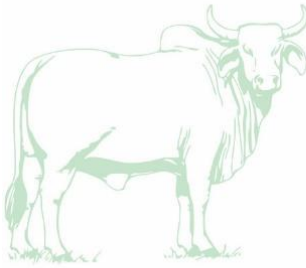
¹ INIFAP-CIRCE. Campo Experimental Valle de México, *vazquez.gricelda@inifap.gob.mx.

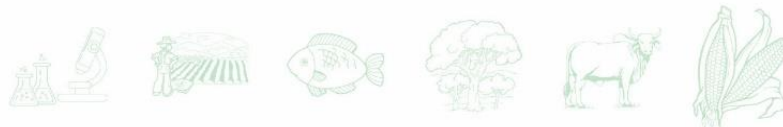
² INIFAP-CIRCE. Sitio Experimental Tlaxcala.

³ INIFAP-CIRCE. Campo Experimental Bajío.



Pecuario





ESTUDIO GENÓMICO COMPARATIVO DE CEPAS ATENUADA Y VIRULENTE DE *Babesia bigemina*

Bernardo Sachman Ruiz¹, Luis Lozano Gracia², R. Montserrat Santamaría Espinosa¹, Jose J. Lira Amaya¹, Grecia Martínez García¹, Carmen Rojas Martínez¹, J. Antonio Álvarez Martínez¹ y Julio V. Figueroa Millán^{1*}

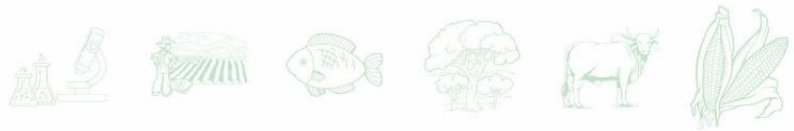
Resumen

En este estudio se comparó el viruloma de una cepa atenuada de *Babesia bigemina*, la cual se ha mantenido bajo condiciones de cultivo *in vitro* durante varios años en el laboratorio, con reducida virulencia para el hospedero bovino, e incapacidad de ser transmitida por la garrapata vector, con el viruloma de una cepa virulenta de *B. bigemina* transmitida en México por garrapatas *Rhipicephalus microplus* a bovinos. Se realizó un mapeo de genes de virulencia contra un genoma de referencia: Cepa Bond de Australia. El análisis de los resultados preliminares obtenidos con la herramienta de búsqueda de alineación local básica (BLAST) demostró que, de 27 genes de virulencia descritos para *Babesia spp.* e identificados en la cepa mexicana virulenta de *B. bigemina* transmitida por la garrapata, solo cinco fueron completamente identificados en la cepa atenuada de laboratorio. En todos los casos, los porcentajes de cobertura e identidad de los genes identificados en la cepa virulenta de *B. bigemina* fueron más altos que los identificados en la cepa atenuada de laboratorio. Este hallazgo está supuestamente asociado con la pérdida parcial continua de genes de virulencia en la cepa de laboratorio, después de múltiples pasajes de la población de parásitos bajo condiciones óptimas de cultivo *in vitro*. La pérdida de algunos de los factores de virulencia podría reflejarse en la ausencia de síntomas de la enfermedad en ganado inoculado con la cepa atenuada, a pesar de la presencia de infección en los eritrocitos del hospedero bovino. Esto, tendrá que ser corroborado por el análisis transcripcional en futuros estudios de investigación. El análisis del repertorio de genes expresados diferencialmente en la cepa atenuada de *B. bigemina* y estudios del transcriptoma están en curso para determinar si se mantiene la expresión génica diferencial o si varía con respecto a la cepa virulenta.

Palabras clave: genes de virulencia, búsqueda de alineación local básica, bovinos

¹ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. Jiutepec, Morelos, México. E-mail: figueroa.julio@inifap.gob.mx.

² Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuernavaca, Morelos, México.



LA KISSPEPTINA-10 EN DIFERENTES DOSIS EN UN PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN EN VACAS

Jorge Víctor Rosete Fernández^{1*}, Abraham Fragoso Islas¹, Ángel Ríos Utrera² y Rubén Santos Echeverría³

Resumen

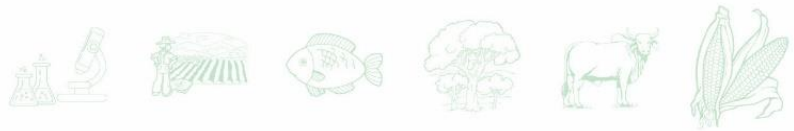
La kisspeptina-10 (Kiss-10) en becerras prepúberes y vacas posparto, ha estimulado la secreción de la LH y FSH, pero en un ambiente con progesterona y estrógenos es posible provocar la ovulación y la formación de un cuerpo lúteo. El objetivo fue sincronizar la ovulación Kiss-10 con diferentes dosis para sustituir a la GnRH en un protocolo de sincronización con progesterona, estrógenos y prostaglandinas. Se incluyeron 252 vacas europeo x cebú productoras de becerros para la engorda de tres ranchos cooperantes, a las que se les insertó un dispositivo intravaginal (CIDR) con 1.9 g de progesterona durante 7 días. Al insertar el dispositivo (día 0) se inyectaron vía intramuscular (im) 2 mg de benzoato de estradiol, al retiro del dispositivo (día 7) 0.150 mg de D-cloprostenol im y al día siguiente (día 8) 1 mg de benzoato de estradiol im. Entre 52 y 56 horas posteriores del retiro del CIDR (día 9), las vacas se inyectaron im con la GnRH o Kiss-10. Las vacas se distribuyeron en cuatro grupos: a) GnRH, dosis de 100 µg; b) Kiss-10, dosis de 500 µg; c) Kiss-10, dosis de 1000 µg y; d) Kiss-10, dosis de 1500 µg. La variable de respuesta fue la tasa de ovulación. La ovulación fue detectada por ultrasonografía a los 4 días post-tratamiento con Kiss-10 o GnRH. El modelo incluyó los efectos de rancho, tratamiento anidado en rancho, condición ovárica y condición corporal como covariable. Se analizó con el procedimiento GENMOD de SAS, aplicando una función liga logit para la distribución binomial. El criterio de convergencia aplicado en el análisis de la tasa de ovulación fue 10^{-8} . La tasa de ovulación de las dosis de 1500 µg de Kiss-10 y 100 µg de GnRH (99.9%), no fueron diferentes ($P>0.05$), pero fue mayor ($P<0.05$) que las dosis de 500 (98.5%) y 1000 µg (88.4%) de Kiss-10. Las dosis de 500 y 1000 µg de Kiss-10, no fueron diferentes ($P>0.05$). La Kiss-10 fue capaz de sincronizar la ovulación al igual que la GnRH.

Palabras clave: vacas, dosis de kisspeptina-10, GnRH, ovulación

¹ INIFAP-CIRGOC-S. E. Las Margaritas. *Autor de correspondencia: rosete.jorge@inifap.gob.mx

² INIFAP-CIRGOC- C. E. La Posta.

³ INIFAP-CIRSE-C. E. Iguala.



KISSPEPTINA-10 EN UN PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN COMPARADA CON GnRH EN VACAS CRUZADAS

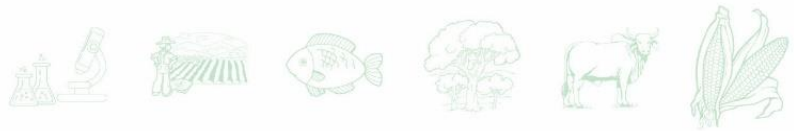
Abraham Fragoso Islas^{1*}, Jorge Víctor Rosete Fernández¹, Ángel Ríos Utrera¹ y Rubén Santos Echeverría¹

Resumen

Se hizo una comparación de la kisspeptina-10 (Kiss-10) con la GnRH, en un protocolo de inducción de la ovulación con progesterona, benzoato de estradiol y D-cloprostenol en vacas europeo x cebú destetadas a los 210 días y con condición corporal de 3.5 unidades (1=delgada; 5=obesa). Después del destete, todas las vacas recibieron el protocolo de inducción de la ovulación aplicando dos tratamientos, con inserción y permanencia por 7 días de un dispositivo intravaginal con 1.9 g de progesterona (CIDR), complementado con 2 mg de benzoato de estradiol vía intramuscular (im) al insertar el CIDR, 0.150 mg de D-cloprostenol vía im al retiro del CIDR (día 7) y 1 mg de benzoato de estradiol vía im al día siguiente del retiro del CIDR (día 8), e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) entre 52-56 horas post retiro del CIDR (día 9). Las vacas se dividieron en dos tratamientos que fueron: 1) GnRH, 100 µg vía im al momento de la IATF; y 2) Kiss-10, 1000 µg vía im al momento de la IATF. Las tasas de ovulación y gestación se detectaron a los 4 y 35 días post-IATF, respectivamente, determinadas por ultrasonografía útero-ovárica; estas se trataron como variables binarias, así que 1 fue ovulación o gestación y 0 lo contrario. El modelo estadístico incluyó los efectos de tratamiento (GnRH o Kisspeptina-10) y condición corporal de la hembra como covariable. El análisis se realizó con GENMOD del SAS, con una función liga logit para la distribución binomial. La variable días a segundo servicio se analizó con el procedimiento GLM de SAS. Las tasas de ovulación y gestación para GnRH fue de 96.4 y 54.6%, y para Kiss-10 de 95 y 56.5%, 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: kiss-10, eCG, anestro posparto, inducción de la ovulación

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) *Autor de correspondencia: fragoso.abraham@inifap.gob.mx



SINCRONIZACIÓN DE ESTROS EN OVEJAS MEDIANTE DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES REUTILIZADOS Y GONADOTROPINA CORIÓNIC EQUINA

Susana López García¹, María Teresa Sánchez Torres^{1*}, José Luis Cordero Mora¹, Jose Luis Figueroa Velasco¹, José Alfredo Martínez Aispuro¹, José Luis García Cué², y Mario Cárdenas León³

Resumen

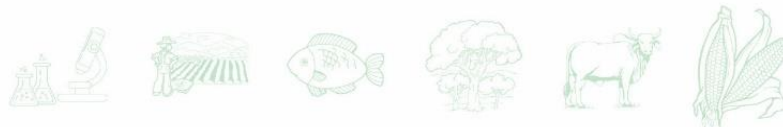
El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de protocolos de sincronización largos a base de dispositivos intravaginales reutilizados (CIDR) asociado a gonadotropina coriónica equina (eCG) sobre las variables reproductivas en ovejas (Kathadin x Dorset). Los CIDR fueron utilizados en un estudio previo durante 11 días en ovejas del mismo rebaño, fueron lavados y desinfectados antes de su reutilización. Se utilizaron 64 ovejas en época reproductiva, asignadas en cuatro grupos experimentales (n=16). Los tratamientos fueron: grupo 12 días con CIDR y 300 UI de eCG; grupo 12 días con CIDR y 400 UI de eCG; grupo 10 días con CIDR y 300 UI de eCG; grupo 10 días con CIDR y 400 UI de eCG. El diseño fue completamente al azar. El porcentaje de presentación de estro fue del 100% en los cuatro tratamientos. En cuanto al inicio del estro, porcentaje de gestación, porcentaje de fertilidad, tipo de parto e índice de prolificidad, no hubo diferencias entre grupos ($P>0.05$). La concentración de progesterona fue mayor ($P<0.05$) en las ovejas del grupo con 10 días de permanencia de CIDR. En conclusión, los CIDR reutilizados por segunda vez asociados a 300 y 400 UI de eCG para la sincronización del estro en ovejas, son efectivos para obtener buen porcentaje de gestación; así mismo, la dosis de 400 UI de eCG asegura altos índices de prolificidad.

Palabras clave: progesterona, reutilización, variables reproductivas

¹ Colegio de Postgraduados, Programa de Ganadería, Texcoco, Estado de México, México. E-mail: *teresa@colpos.mx

² Colegio de Postgraduados, Programa de Socioeconomía, Estadística e Informática, Texcoco, Estado de México, México.

³ Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Laboratorio de Biología de la Reproducción, Tlalpan, Ciudad de México, México.



RENDIMIENTO FORRAJERO, DIGESTIBILIDAD Y EXTRACCIÓN MINERAL DE SEIS GENOTIPOS DE PASTO BUFFEL *Pennisetum ciliare* L.

Raúl Avalos-Castro^{1*} y Alan Álvarez-Holguín²

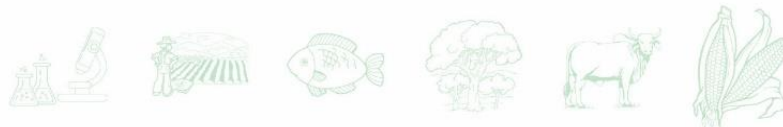
Resumen

El pasto buffel *Pennisetum ciliare* L. es una de las gramíneas forrajeras más utilizadas en las zonas áridas de México, por su alta tolerancia a la sequía y rendimiento de materia seca y calidad aceptable. Con el objetivo de evaluar el rendimiento forrajero, digestibilidad y extracción mineral de genotipos de pasto buffel, se realizó el estudio en parcelas experimentales establecidas en el S.E. Valle de Santo Domingo, del INIFAP en Comondú, Baja California Sur, donde se sembraron los genotipos Bu-45, Bu-66, Bu-42, Bu-72 y As-245 y la variedad Titán. Para determinar el rendimiento de materia seca (MS), en t/ha, se tomaron muestras de un metro cuadrado, de las cuales se tomaron sub muestras para determinar digestibilidad de la materia seca (DMS) y el contenido de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y calcio (Ca). Se realizó un análisis de varianza con el programa SAS ver 9.3. Se observó que la variedad Titán mostró el mayor rendimiento de forraje (6.17 t/ha de MS) y extracción de los minerales K (44.28 kg/ha) y Ca (6.31 kg/ha). El genotipo As-245 presentó la mayor digestibilidad de la materia seca (56.10%) y como consecuencia, incremento en la materia seca digestible (2.67 t/ha); fue el genotipo que tuvo una mayor extracción de N (13.34 kg/ha). El potasio, fue el mineral que se extrajo en mayor proporción; el calcio y fósforo, en menor.

Palabras clave: *Pennisetum ciliare* L., rumiantes, nutrición

¹ C.E. Todos Santos, CIRNO – INIFAP.

² C.E. La Campana, CIRNOC – INIFAP. *Autor por correspondencia: avalos.raul@inifap.gob.mx



ESTIMACIÓN DE MATERIA SECA EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN PARCELAS DE PASTO MOMBAZA *Megathyrsus maximus* EN TRÓPICO HÚMEDO

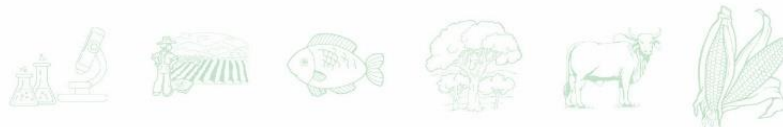
Abraham Fragoso Islas^{1*}, Eduardo Daniel Bolaños Aguilar¹, Javier Francisco Enríquez Quiroz¹ y Jorge Víctor Rosete Fernández¹

Resumen

El objetivo fue evaluar el Rendimiento de Materia Seca en Toneladas-Hectárea (RMS T/ha) y valor nutricional en dos épocas del año (secas y lluvias), de praderas sembradas con pasto Mombaza *Megathyrsus maximus*, en clima subtropical húmedo. El estudio es parte de un proyecto de investigación que se estableció en el S.E. “Las Margaritas” del INIFAP. En diciembre 2019 quedaron establecidas las praderas experimentales de Mombaza (*Megathyrsus maximus*) en un área de 1.5 hectáreas, dividido en cuatro potreros, para dar un pastoreo rotacional de 12 días de ocupación y 36 de descanso en cada una de ellas. El pastoreo se realizó con becerros de 200 kg al inicio para llevarlos al peso final de 300 kg. Para la estimación del RMS T/ha. de los potreros a la entrada de los animales, se utilizó la técnica del m², lanzándolo al azar 4 veces (4 repeticiones). Para determinar la Materia Seca (MS), las muestras se desecaron a una temperatura de 60° por 72 horas. También se les determinó Proteína cruda (PC), fibra en detergente neutro (FDN, %), en detergente ácido (FDA, %), Lignina (LIG, %) y Cenizas. El análisis de la información se realizó con el procedimiento GLM de SAS, por separado RMS T/ha y valor nutricional por época del año. Hubo mayor RMS T ha⁻¹ en época de lluvias, con respecto a la época (8.76±0.55 y 3.93±0.64, respectivamente). En cuanto al valor nutritivo MS y PC, no fueron diferentes en las dos épocas (P>0.05). Para FDN, FDA y Lignina, lluvias tuvo mayores porcentajes, caso contrario para Cenizas (P<0.05). Conocer la época de mayor RMS es importante para tener un mejor aprovechamiento durante el año y garantizar el forraje para los animales.

Palabras clave: *Panicum máximum*, biomasa, trópico húmedo, pastos tropicales

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) *fragoso.abraham@inifap.gob.mx



CALIDAD DE LECHE BOVINA ALIMENTADAS CON PASTO CAYMAN CON Y SIN FERTILIZACIÓN EN TABASCO

Lorenzo Granados Zurita^{1*}, Jorge Quiroz Valiente¹, Isabel Cristina Acosta Balcazar²,
Manuel Barrón Arredondo¹, Lorenzo Danilo Granados Rivera³, Jorge David Guiot García⁴, y
Francisco Fabián de Dios Ovilla⁵

Resumen

El género *Brachiaria* poseen potencial productivo ya que se adaptan a condiciones limitantes de suelo como la acidez y la baja fertilidad. La fertilización nitrogenada ayuda al pasto a tener una mayor producción de materia seca, se incrementa la cantidad de hojas y se estimula la síntesis de componentes metabólicos como la proteína de la hoja. El objetivo del trabajo es evaluar el efecto del nitrógeno en el pasto sobre la producción y composición química de leche (grasa, proteína, lactosa y sólidos totales) en la época de sequías. Se utilizaron dos grupos de cinco vacas y se les asignó tratamientos; 1. pasto Cayman Blend fertilizado y, 2. Pasto Cayman Blend sin fertilizar. El pastoreo fue rotacional un día de ocupación y 21 de descanso. La investigación fue de 28 días, 7 de adaptación y 21 para muestreos. La producción de leche y la composición química no mostraron significancia respecto a los tratamientos ($P>0.05$), pero si se encontró para las fechas de muestreo. La producción fue disminuyendo en los dos tratamientos, respecto a, la proteína, lactosa y sólidos totales, tuvieron un comportamiento similar a la producción, mientras que la grasa fue aumentando conforme disminuía la producción de leche.

Palabras claves: Cayman blend, fertilización, leche, nitrógeno, pastos

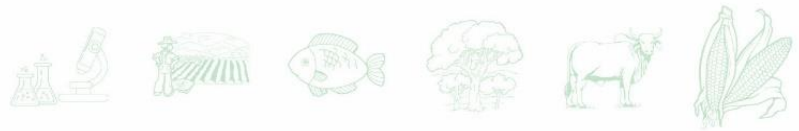
¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CE-Huimanguillo. *granados.zurita@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CE-General Terán.

³ Grupo Papalotla S.A. de C.V.

⁴ Universidad Autónoma de Tamaulipas.

⁵ Universidad Popular de la Chontalpa.



ARREGLOS ESPACIALES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN SISTEMAS GANADEROS DE CHIAPAS

Alma Liz Vargas de la Mora¹, Vera Camacho Valdéz², Manuel Jesús Cach Pérez³, M.C. Hernández Moreno⁴, y Timothy O. Randhir⁵

Resumen

Los sistemas ganaderos son considerados motor de deforestación y degradación territorial, no obstante, existen manejos del sistema que contribuyen a la conservación de servicios ecosistémicos (SE). Esta investigación se realizó en 2018, cuantificó los SE de árboles y arbustos de predios ganaderos; mediante entrevistas, visitas de campo, revisión de literatura científica y análisis de imágenes satelitales. Se identificaron los arreglos espaciales en 49 potreros -productores participantes y no participantes en un proyecto silvopastoril (SSP)- de la Costa de Chiapas, las especies arbóreas que los componen y SE que proveen. Se obtuvo que, a mayor percepción de utilidad de árboles y arbustos por parte de los productores, mayor valoración de SE y conservación de cobertura forestal se registraron en los potreros. El proyecto silvopastoril tendió a estandarizar los arreglos espaciales, limitando las especies arbóreas/arbustivas de uso en potreros. Los productores no participantes en SSP mantuvieron mayor diversificación dentro de sus predios. 49.6% de los árboles son para uso doméstico, 28.5% se conservan por los servicios ambientales que proveen y 21.9% se utilizan en labores ganaderas. Se concluye que el proyecto silvopastoril tuvo efecto positivo en el aumento de la cobertura forestal en los predios, pero limita el número de especies vegetales usadas; además, debe integrarse un sistema de valoración de SE adecuada para sistemas productivos.

Palabras clave: sistema silvopastoril, ganadería, imágenes satelitales, costa, valoración ecosistémica

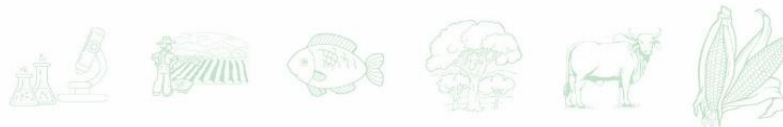
¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Correo electrónico: vargas.alma@inifap.gob.mx

² Conacyt-El Colegio de la Frontera Sur.

³ El Colegio de la Frontera Sur.

⁴ Departamento de Estudios Sociales del Sistema Alimentario, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

⁵ Department of Environmental Conservation, University of Massachusetts.



CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y SANITARIA DE LA LECHE BOVINA EN LA REGIÓN DEL SOTAVENTO, VERACRUZ

Maribel Montero Lagunes¹, Jaime Rangel Quintos¹, Laura Hernández Andrade²,
Francisco Tobías Barradas Piña¹, Ingrid Dayana González Morales³ y
Francisco Indalecio Juárez Lagunes^{3*}

Resumen

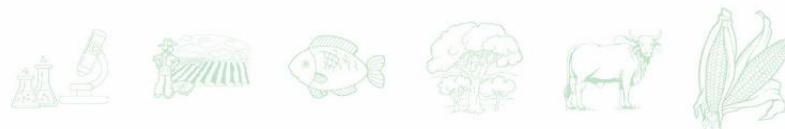
La presente investigación tuvo como propósito caracterizar la composición química y calidad higiénico-sanitaria de la leche en la región del Sotavento de Veracruz. El trabajo se llevó a cabo en tres municipios lecheros: Tlalixcoyan, Cotaxtla y Medellín. La región es característica del trópico seco con clima cálido subhúmedo: precipitación y temperatura media anual de 1564 mm y 26°C respectivamente. Se identificaron las unidades de producción proveedoras de las queserías artesanales de los tres municipios de estudio. Las unidades de producción se eligieron por muestreo no probabilístico a partir del criterio de conveniencia. Se muestrearon 72 unidades de producción de la zona distribuidos en Cotaxtla 28 localidades, Medellín cinco y Tlalixcoyan 39. Los análisis de laboratorio realizados fueron: Prueba de Alcohol al 72% para termoestabilidad; Prueba de California para mastitis; Prueba de reductasa TRAM; Composición química por espectrometría; Conteo de Células Somáticas; Prueba de anillo en leche para Brucelosis. La toma de muestras se realizó en los meses de diciembre (“nortes”), marzo y mayo (secas), septiembre y octubre (Lluvias) del año 2021. La composición química de la leche producida en la región del sotavento tiende a ser baja en proteína (3.1%) y alta en grasa (3.6%). Aunque en el municipio de Tlalixcoyan y en la época de secas el nivel de proteína cumple con el valor de referencia (3.2%). La calidad higiénico-sanitaria de la leche producida en la región del sotavento en Veracruz es buena en un 50% de acuerdo con las normas establecidas por COFOCALEC-2004 pero con tendencia al deterioro o contaminación por falta de cadena fría para su almacenamiento y transporte antes del destino de procesamiento. Las vacas de Medellín están más propensas a presentar mastitis subclínica. Se detectó presencia de Brucelosis por la prueba presuntiva de anillo en leche con mayor frecuencia en Tlalixcoyan. Se concluye que, por su composición química, la leche es excelente para su procesamiento en queso, pero que, por sus características higiénico-sanitarias, se requiere cadena fría para su manejo post-ordeño. Se potenciaría esta cuenca lechera con asesoría y tecnología de acompañamiento para hacerla mas competitiva.

Palabras clave: calidad de la leche, Inocuidad de la leche, lechería tropical

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CE. La Posta.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CENID-SAI.

³ Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *fjuarez@uv.mx



EFECTO DE LA RAZA PATERNA, AKAUSHI, ANGUS Y BRAHMAN, SOBRE EL CRECIMIENTO PREDESTETE DE BECERROS

Jorge Víctor Rosete Fernández¹, Abraham Fragoso Islas^{1*}, Arturo González Orozco², Ángel Ríos Utrera³ y Angélica Jáimez Vázquez⁴

Resumen

La raza de bovinos Akaushi se distingue por su adaptabilidad al clima cálido, así como por la calidad de la canal, longevidad materna, estructura corporal, fertilidad, facilidad de parto y tasa de crecimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar el peso al nacimiento, la ganancia diaria de peso y el peso al destete de crías de toros Akaushi, Angus o Brahman, con vacas comerciales del trópico húmedo. Para la obtención de las crías, las vacas se sincronizaron para ser inseminadas artificialmente a tiempo fijo con semen de toros Akaushi, Angus o Brahman. Las crías desde el nacimiento hasta el destete permanecieron con su madre en amamantamiento libre, destetándose en promedio a los 7.5 meses de edad. Fueron pesadas al nacimiento y al destete y se vacunaron y desparasitaron de acuerdo al programa de cada rancho. Las tres variables, peso al nacimiento, peso al destete ajustado a los 205 días de edad y ganancia diaria de peso al destete, se analizaron con el procedimiento GLM de SAS, utilizando un modelo que incluyó los efectos principales de estado de la República Mexicana (Puebla, Veracruz), raza del toro (Akaushi, Angus, Brahman), época de nacimiento (julio-septiembre, octubre-noviembre) y el sexo de la cría (hembra, macho). Las comparaciones entre medias se realizaron con la opción PDIF. Solo hubo efecto ($P < 0.05$) de la raza del toro en el peso al nacimiento, siendo menos pesadas las crías de toro Akaushi (32.47 ± 0.79 kg), que las crías de toro Angus (34.73 ± 0.91 kg) y Brahman (36.93 ± 0.82 kg); el peso al nacimiento de las crías de toro Angus fue menor que el de las crías de toro Brahman. El peso al destete y la ganancia diaria de peso al destete fue de: 177.7 ± 1.6 y 0.709 ± 0.008 kg; 179.8 ± 1.8 y 0.708 ± 0.009 kg; y 179.8 ± 1.7 y 0.697 ± 0.008 kg; para crías de toro Akaushi, Angus y Brahman, respectivamente.

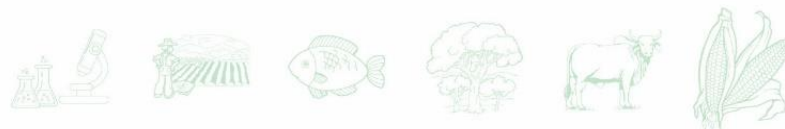
Palabras clave: becerros cruzados, trópico húmedo, procedimiento GLM de SAS

¹ INIFAP-CIRGOC-S. E. Las Margaritas, *Autor de correspondencia: rosete.jorge@inifap.gob.mx

² INIFAP-CIRCE-C. E. Celaya

³ INIFAP-CIRGOC-C. E. La Posta

⁴ Técnico independiente.



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CORDEROS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL ALTIPLANO MEXICANO. 1. REGISTRO DE PESOS

José Reyes Galaviz Rodríguez¹, Samuel Vargas López², Luz Marina Calva Hernández¹, Xóchitl Gabriela Montalvo Aguilar¹, Patricia Villalobos Peñalosa¹ y Lorena Becerra Cervantes¹

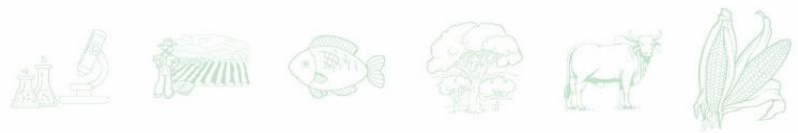
Resumen

Se establecieron factores para evaluar los efectos de sistema de producción (pastoreo en agostadero (PA), pastoreo + suplemento (PS) y alimentación en pesebre (AP); tipo de parto (sencillo/gemelar); sexo de la cría (macho/hembra); raza SF, HP, LP, PB y SFxHP; época de nacimiento (seca/lluvia); estación de nacimiento (otoño, invierno, primavera y verano), en el peso al nacimiento (PN), peso al destete a 84 días de edad (PD), peso final a 182 días (PF) y la ganancia diaria promedio pre-destete, post-destete y total entre el nacimiento y el peso final de corderos en el Altiplano de México. También se caracterizó la curva de crecimiento entre el nacimiento y 182 días de edad, por análisis de regresión. Las medias generales fueron 4.83 ± 1.67 , 20.56 ± 4.99 y 28.86 ± 6.98 kg para PN, PD y PF, respectivamente. Los promedios generales de las ganancias diarias de peso fueron 0.187, 0.100 y 0.135 kg, para los periodos pre-destete, post-destete y total, respectivamente. La ecuación general de la curva de crecimiento de los corderos hasta los 182 días de edad fue $y = \text{peso al nacimiento} + \text{tasa de crecimiento} (x) - x^2 (R^2)$. Se concluye que el sistema de producción, tipo de parto, sexo, raza, época de nacimiento, como estación de nacimiento influyeron de manera importante sobre las variables analizadas.

Palabras clave: ganancia de peso, factores ambientales, Altiplano de México

¹ Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Agrobiología, Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia * jrggalaviz@gmail.com

² Colegio de Posgraduados de Puebla



INFLUENCIA DE LA HORMONA eCG Y GEN GDF9 EN FECUNDIDAD Y PROLIFICIDAD DE OVEJAS KATAHDIN

Reyna Sánchez Ramos^{1*}, Genaro Olmos Oropeza², José Antonio Hernández Marín³, Jorge Alberto Ortiz Salazar⁴, y César Cortez Romero^{1,2*}

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la aplicación de gonadotropina coriónica equina (eCG) y la presencia del exón 2 del gen GDF9 en variables reproductivas en ovejas de la raza Katahdin en época de transición. Se usó información proveniente de 63 ovejas con edad y peso promedio de 2.83 ± 0.89 años y 45.32 ± 5.44 kg, respectivamente. Para el análisis estadístico se usó regresión logística (modelo gaussiano) donde las variables explicativas y sus niveles fueron: ausencia o presencia del exón 2 del gen GDF9 y la inclusión o no de la hormona eCG en el protocolo de sincronización. Para encontrar la existencia de diferencias significativas entre los índices de prolificidad y fecundidad por tratamiento, se usó el método Bootstrapping. Los resultados mostraron efecto significativo favorable de la aplicación de eCG en los índices de fecundidad y prolificidad de las ovejas (T2 y T4), no así para la presencia del exón 2 del gen GDF9 (T1 y T3). La mejor respuesta reproductiva se obtuvo con la aplicación de eCG independiente de la presencia o ausencia del exón 2 del gen GDF9 en el genoma ovino. Este estudio muestra evidencia de la nula interacción del gen GDF9 y la eCG para mejorar el rendimiento reproductivo de ovejas. Se recomienda la aplicación de eCG en protocolos de sincronización de estros para ovejas de la raza Kathadin en época de transición. Estos resultados, dado el limitado tamaño de la población estudiada, se consideran no conclusivos, por lo que posteriores estudios en el área podrían cambiar la perspectiva de la influencia del gen GDF9 en el desempeño productivo de ovejas. Frente a la poca información asociada con genética en la raza, se evidencia la necesidad de realizar futuras investigaciones de las variantes genéticas y su relación con la reproducción en ovejas.

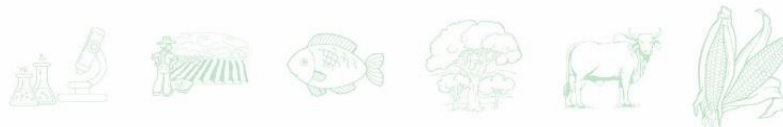
Palabras clave: estro, gonadotropina, ovinos

¹Colegio de Postgraduados, Ganadería, Campus Montecillo. *Autor para correspondencia: ccortez@colpos.mx
cipactly86@gmail.com

² Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Campus San Luis Potosí.

³ Universidad de Guanajuato, Departamento de Veterinaria y Zootecnia, Campus Irapuato-Salamanca.

⁴ Universidad Autónoma Chapingo, Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas.



SUPLEMENTACIÓN DE SELENIO ORGÁNICO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS EN AMBIENTE TROPICAL

Fabian Valera Lara¹, Michelle Anahí Estrada Gijón¹, José Roberto Sanginés García¹, Adelfo Vite Aranda², Alfonso Juventino Chay Canul³ y Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez^{1*}

Resumen

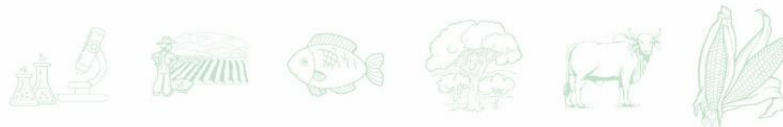
El uso de levaduras en la nutrición de cerdos en los últimos años, se ha vuelto una estrategia novedosa para aumentar la biodisponibilidad de los nutrientes y mejorar la producción porcina en regiones tropicales, las *Saccharomyces cerevisiae* son levaduras que contienen selenio orgánico (Selenometionina) como principal componente y una concentración alta de proteínas. El objetivo este estudio fue evaluar el comportamiento productivo de cerdos en la etapa de finalización suplementados con niveles crecientes de selenio orgánico en la dieta bajo condiciones tropicales. Se emplearon 71 cerdos, distribuidos en un diseño experimental en bloques al azar con cuatro tratamientos (0, 0.3, 0.6 y 0.9 mg/kg de alimento) (dietas de: inicio 50-75 kg y crecimiento 75-100 kg), el experimento tuvo una duración de 56 días. Las variables evaluadas fueron el consumo voluntario, ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia. Se observó que el peso final de la engorda fue diferente entre tratamientos teniendo un promedio de (109.62) ($P < 0.05$). La ganancia diaria de peso fue diferente entre tratamientos con un promedio de 1048, 1227, 1202 y 1218 g/día para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente ($P < 0.05$). El desconocimiento en los niveles de inclusión del selenio orgánico en la dieta, tiene como problemática el uso correcto en la formulación de dietas de cerdos, con el presente trabajo se pudo identificar los efectos en los parámetros productivos en las etapas finales de engorda y la dosis de inclusión óptima de selenio orgánico. Las suplementaciones de selenio orgánico en la dieta de cerdos en la fase de finalización mostraron un mayor peso al sacrificio en relación con el tratamiento uno, con lo que aumenta el comportamiento productivo en cerdos de engorda.

Palabras clave: estrés calórico, desempeño productivo, nutrición porcina

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. Conkal; Av. Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán, México, C.P.97345. *Autor de correspondencia: angel.pineiro@itconkal.edu.mx

² Grupo Biotecap SA de CV, Dirección: Av. La Puerta 249. Fracc. Industrial La Puerta. Tepatitlán Jalisco, México. CP. 47600.

³ División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carr. Villahermosa-Teapa, km 25, CP 86280. Villahermosa, Tabasco, México.



SUPLEMENTACIÓN DE ACEITE DE ORÉGANO EN DIETAS DE CABRAS EN LA CALIDAD DE LECHE

Miguel N. Pérez Sánchez^{1*}, Juan G. Báez González², Alejandro I. Luna Maldonado¹, Sugey R. Sinagawa García¹, Sara Paola Hernández García², Daniela Saraí Rico Costilla³, Guillermo Niño Medina¹, Jocelyn C. López Puga³ y Gerardo Méndez Zamora¹

Resumen

Las plantas aromáticas y sus extractos están siendo utilizados en la producción animal y alimentos para consumo humano. En este trabajo de investigación se evaluaron las características fisicoquímicas (pH y acidez titulable (AT)) y composición de tres tratamientos de leche (L) obtenida de cabras Alpino-Francés suplementadas con aceite de orégano puro (AO) y nanoparticulado (AON) en dieta. Un diseño de bloques completamente al azar se planteó asignando cinco cabras por tratamiento y estableciendo tres periodos de tiempo para el muestreo. Los tratamientos establecidos fueron L-CON: leche de cabras suplementadas con 0 ppm de aceite de orégano; L-AO: leche de cabra suplementadas con 300 ppm de AO puro en dieta; L-AON: leche de cabra suplementadas con 300 ppm de AON en dieta. Las cabras recibieron un periodo de adaptación a los tratamientos de 14 días y después 12 días en experimentación; en el tiempo de experimentación, tres periodos se establecieron para obtener la leche (L). La leche se recolectó para realizar las mediciones de las variables fisicoquímicas y de composición en crudo y posterior a la ultrapasterización. En la leche cruda, los sólidos no grasos (SNG), grasa, proteína, lactosa y densidad se obtuvieron diferencias ($P < 0.05$); el contenido de agua y sólidos totales no tuvieron diferencia ($P > 0.05$). Los SNG, proteínas, lactosa y densidad fueron mayores en la leche L-AO y más bajos en L-CON. La grasa disminuyó en la leche L-AO. En leche ultrapasteurizada, la leche de L-AO obtuvo los valores más altos ($P < 0.05$) en SNG, proteína, lactosa y densidad, pero menor ($P < 0.05$) contenido de grasa. La leche de L-CON presentó los menores contenidos, pero más grasa. El aceite de orégano en dietas de cabras para la producción de leche puede modificar la composición y el pH, los cuales mejoran la calidad de la leche y los productos lácteos.

Palabras clave: grasa, pH, proteína, acidez titulable

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía. Francisco Villa S/N, Ex-Hacienda El Canadá, 66050. General Escobedo, Nuevo León, México. Email: miguel.perezsn@uanl.edu.mx

² Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas. Av. Universidad s/n, Cd. Universitaria, 66451. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

³ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Francisco Villa S/N, Col. Ex-Hacienda El Canadá, 66050. General Escobedo, Nuevo León, México.



FRECUENCIA DE ANIMALES PERSISTENTEMENTE INFECTADOS A DIARREA VIRAL BOVINA EN UN HATO LECHERO EN SUBTRÓPICO HÚMEDO

Jorge Víctor Rosete Fernández^{1*}, Abraham Fragoso Islas¹, Guadalupe Asunción Socci Escatell² y Ángel Ríos Utrera³

Resumen

La diarrea viral bovina (BVD) como enfermedad que afecta la reproducción, debe ser diagnosticada para tomar medidas para su control e incluso considerar establecer un programa para eliminarla del hato. Esta enfermedad ha sido detectada en algunos ranchos del trópico y subtrópico húmedos de México. La prevalencia encontrada mediante el diagnóstico serológico de anticuerpos ha sido de interés; sin embargo, algunos autores han recomendado la eliminación de los animales persistentemente infectados con la intención de erradicar la BVD del hato. El objetivo fue determinar en vacas y vaquillas de un hato lechero en pastoreo, la frecuencia de anticuerpos séricos contra el virus de la BVD (AC) y la frecuencia de animales persistentemente infectados al virus. El trabajo se realizó en el Sitio Experimental Las Margaritas del INIFAP. Se incluyeron 100 animales (vacas y vaquillas) Suizo Americano, Holstein y sus cruza recíprocas. Para el diagnóstico de anticuerpos en suero sanguíneo y antígenos del virus en sangre, a cada animal se le tomaron muestras de sangre y para el diagnóstico del virus en excreciones corporales se tomaron muestras de moco lacrimal, nasal y cérvico-vaginal. Las muestras de suero sanguíneo se procesaron con ELISA y las de sangre y excreciones corporales con RT-PCR. Las variables analizadas se registraron en forma binaria; por ejemplo; un resultado positivo a AC se codificó como 1; en caso contrario, como 0. Se analizó con GENMOD de SAS, utilizando la función liga logit para la distribución binomial. El modelo incluyó los efectos de estatus del animal (vaca o vaquilla) y grupo racial (Holstein, Suizo Americano y sus cruza recíprocas). El criterio de convergencia aplicado en cada análisis estadístico fue 10^{-8} . No hubo efecto ($P > 0.05$) de estatus del animal y grupo racial sobre AC y frecuencia de antígenos en sangre, siendo en promedio de 7.98 y 6.38%, respectivamente. Hubo eliminación del virus en las excreciones naturales, siendo en promedio de 8.56% para moco lacrimal y nasal y de 12.74% para cérvico-vaginal, siendo solo mayor ($P < 0.05$) la excreción cérvico-vaginal en vaquillas (29.3%) que en vacas (3.0%). Se concluye que el hato tiene animales persistentemente infectados.

Palabras clave: rinotraqueitis infecciosa bovina, animales latentemente infectados

¹ INIFAP-CIRGOC-S.E. Las Margaritas. *Autor de correspondencia: rosete.jorge@inifap.gob.mx

² 2INIFAP-CENID-Salud Animal e Inocuidad.

³ 3INIFAP-CIRGOC-C.E. La Posta.



DETERMINACIÓN DE LOS LINAJES GENÉTICOS DE *Toxoplasma gondii* EN CARNE DE CERDO EN VERACRUZ-CENTRO

Julia Juneht Alavez Chávez^{1*}, Mariel Aguilar Domínguez¹, Daniel Sokani Sánchez Montes²,
Dora Romero Salas¹ y Manuel Barrientos Morales³

Resumen

Toxoplasma gondii es un parásito zoonótico. En el ser humano, una de las principales fuentes de infección es consumir carne de cerdo con cocción insuficiente y que tenga quistes tisulares. Este patógeno se ha subdivido en tres linajes genéticos: tipo I, II y III, en el que el tipo I es el linaje virulento, que ocasiona abortos y toxoplasmosis congénita. El objetivo de la investigación fue conocer los linajes que se encuentran presentes en la carne de cerdo destinada para consumo humano en la zona centro del estado de Veracruz. Se recolectaron 39 muestras de lomo y 28 muestras de lengua de cerdos de la zona central del estado de Veracruz. Se realizaron 12 pools para las 67 muestras y 3 de estos resultaron positivos, para la amplificación de los fragmentos de los genes 18S ribosomal y B1. Se secuenciaron los pools positivos y al comparar las secuencias en el GenBank, mostraron similitud del 100% para la cepa *Toxoplasma gondii* ME49 que ha sido reportada para el linaje de tipo II. Existe la presencia del *Toxoplasma gondii* en muestras de carne de cerdo de la zona centro de Veracruz, específicamente el linaje genético tipo II.

Palabras clave: toxoplasmosis, PCR, zoonosis

¹ Laboratorio de Parasitología, Rancho "Torreón del Molino", Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Carretera 140 Veracruz- Xalapa, Km 14.5, Veracruz, Ver. E-mail: yulialavez@gmail.com

² Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias región Tuxpan, Universidad Veracruzana, Carretera Tuxpan Tampico Kilómetro 7.5, Universitaria, 92870 Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

³ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Circunvalación y Yáñez s/n, C.P. 91710, Veracruz, México.



IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE MOSQUITOS COLECTADOS EN CASAS DONDE HABITAN PERROS INFECTADOS CON *Dirofilaria immitis*

Maritza Zaragoza Vera¹, Claudia Virginia Zaragoza Vera¹, Guadalupe Arjona Jiménez¹ y Oswaldo Margarito Torres Chable^{1*}

Resumen

El objetivo del presente estudio fue identificar las especies de mosquitos presentes en casas, donde viven perros infectados con *Dirofilaria immitis*. Se realizó un muestreo por conveniencia, muestreando al azar y se identificaron 10 casas con al menos un perro infectado y con microfilaremia activa, se identificó por microscopia la presencia del parásito y posteriormente se realizó la identificación molecular mediante PCR. Las aspiraciones se realizaron una vez dentro y fuera de la casa buscando mosquitos en sitios de reposo o en vuelo. Los mosquitos fueron sometidos a eutanasia mediante hipotermia para posteriormente llevar a cabo su identificación mediante el uso de claves taxonómicas, se realizó su cuantificación y determinación de sexo. El estado de alimentación se determinó mediante la observación directa del abdomen de cada mosquito y de forma práctica se clasificó como alimentado o no alimentado. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva. Un total de 1265 mosquitos fueron capturados en las casas muestreadas. La identificación taxonómica de los mosquitos reveló que estos pertenecen a 4 géneros, 7 subgéneros y 13 diferentes especies. El número de machos capturados fue de 228 especímenes, 156 hembras no alimentadas y 881 hembras alimentadas. Con respecto al lugar de colección, 430 especímenes hembras fueron capturadas en el interior de las casas y 607 especímenes hembras se capturaron en los patios adyacentes a las casas. Las especies con mayor abundancia fueron: *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* (25%), *Culex (Culex) interrogator* (16.67%), *Culex (Melanoconion) nigripalpus* (16.67%), *Anopheles (Anopheles) quadrimaculatus* (11.54%), *Mansonia (Mansonia) titillans* (9.56%), *Aedes (Stegomyia) aegypti* (8.37%) y *Culex (Culex) quinquefasciatus* (8.3%). Las hembras que con mayor frecuencia se encontraron alimentadas fueron: *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* (92.11%), *Culex (Melanoconion) nigripalpus* (82.46%), *Mansonia (Mansonia) titillans* (80.99%), *Culex (Culex) interrogator* (76.77%), *Culex (Culex) quinquefasciatus* (76.19%) y *Aedes (Stegomyia) aegypti* (49%). En conclusión, trece diferentes especies de mosquitos fueron encontradas en las casas donde viven perros infectados con *D. immitis*. *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus*, *Anopheles quadrimaculatus* y *Culex quinquefasciatus* fueron las especies que podrían jugar un papel como vectores del nemátodo en la zona estudiada.

Palabras clave: filariasis, PCR, caninos infectados

¹ División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Km. 25, Carretera Villahermosa-Teapa, R/a La Huasteca 2ª. Sección, C.P. 86298 Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: oswaldo.torres@ujat.mx



RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE BACTERIAS PRESENTES EN SEMEN POST CONGELADO DE GANADO BOVINO

Gema Zaharina Vidaca Valdez¹, Miguel Ángel Rodríguez Gaxiola¹, Soila Maribel Gaxiola Camacho¹, Higinio Cepeda Quintero¹, Claudia Leonor Barraza Tizoc¹, Octavio Maldonado Egure¹, Sonia Soto Rodríguez², Nohemí Castro del Campo¹, Jesús Daniel Solís Carrasco¹ e Idalia Enríquez Verdugo^{1*}

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue identificar la resistencia a antibióticos de las bacterias presentes en el semen post congelado de bovinos, fue un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y por conveniencia. Se obtuvieron 18 muestras de semen congelado de diferentes sementales de ganado bovino de los estados de Sinaloa y Durango. Se aislaron cepas bacterianas a partir de dichas muestras, se observó morfología macroscópica colonial, se les realizó tinción Gram y pruebas bioquímicas para su identificación y se detectó la resistencia a antimicrobianos utilizando el método de Kirby-Bauer de difusión en disco. Se aislaron 36 cepas bacterianas, estas se agruparon en 15, de las cuales 6 fueron Gram positivas, donde se identificaron a *Enterococcus* spp., *Bacillus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp., *Aerococcus* spp., *Micrococcus* spp. y 9 fueron Gram negativas, las cuales se identificaron como *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Pseudomona* spp., *Acinetobacter* spp., *Serratia* spp., *Citrobacter* spp., *Proteus* spp., *Escherichia coli* y un cocobacilo Gram negativo. Tanto de las cepas Gram negativas como Gram positivas, 9 mostraron multiresistencia a más del 50% de los antibióticos probados (netilmicina, nitrofurantoina, penicilina, ampicilina, ceftriaxona, amikacina, gentamicina y dicloxacilina). La presencia de bacterias multiresistentes en semen post congelado indica una contaminación en el fluido y posibles implicaciones sanitarias en la reproducción bovina.

Palabras claves: reproducción, manejo sanitario, agentes contaminantes

¹ Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

² Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Mazatlán.



FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS ASOCIADOS A INFECCIONES CAUSADAS POR *Anaplasma phagocytophilum* EN PERROS DE TABASCO, MEXICO

Maritza Zaragoza Vera¹, Oswaldo Margarito Torres Chable¹, Guadalupe Arjona Jiménez¹ y Claudia Virginia Zaragoza Vera^{1*}

Resumen

Anaplasma phagocytophilum es una bacteria que infecta a una amplia variedad de animales entre los que destaca el perro doméstico y ocasionalmente, el ser humano. El objetivo del presente estudio fue demostrar la presencia y calcular la prevalencia de *A. phagocytophilum* en sangre de perros domésticos de la subregión Centro del estado de Tabasco. Un total de 207 muestras de sangre de perros fueron procesadas para la extracción de ADN mediante la técnica de salting-out y posteriormente, evaluados mediante los cebadores E1 y E2 que amplifican un producto de 262pb del gen 16 s rRNA en todas las especies de *Anaplasma* y los cebadores específicos MSP465f y MSP 980r del gen MSP2 que amplifica un producto de 550 pb de *A. phagocytophilum*. No se encontraron resultados positivos a la infección de *A. phagocytophilum* en las muestras de sangre de perros domésticos colectados en la subregión Centro del estado de Tabasco. Por tal motivo, no fue posible establecer la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la infección. En futuros estudios deberán considerarse otras regiones del Estado, incrementar el número de animales muestreados o probablemente estudiar perros sin dueño o en situación de calle que pudieran estar más expuestos a la infección.

Palabras clave: vectores, enfermedades tropicales, garrapatas

¹ División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Km. 25, Carretera Villahermosa-Teapa, R/a La Huasteca 2ª. Sección, C.P. 86298 Villahermosa, Tabasco, México. *claudia.zaragoza@ujat.mx



INMUNOGLOBULINAS ALCANZADAS AL NACIMIENTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN VACAS PRODUCTORAS DE LECHE

Marco Antonio Alarcón Zapata¹, Josefa Zavaleta Cruz¹, Abigail Tabarez Rojas¹, Dora Romero Salas², Anabel Cruz Romero², Diana Laura Díaz Inocencio¹, Melina Ojeda Chi¹ y Carlos David Pérez Brigido¹

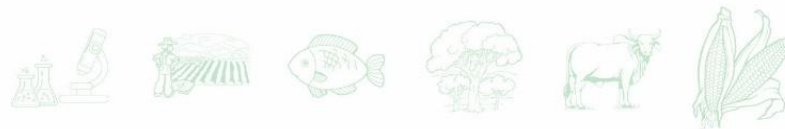
Resumen

El presente trabajo consistió en determinar el impacto que tiene la concentración de inmunoglobulinas por la ingesta de calostro en becerras al nacimiento en cuanto a los parámetros productivos y reproductivos de adultas. Se utilizaron 158 vacas de segunda lactancia, en donde se analizó el historial que va desde la fecha de nacimiento hasta la etapa productiva y reproductiva. Se encontró diferencia ($p < 0.05$) en la producción de leche (12526, 12357, 12376 litros para cantidad de inmunoglobulinas buenas, regulares y malas respectivamente) al final de la lactancia ajustada a los 305 días. Se encontró que las becerras con buenas y regulares concentraciones de inmunoglobulinas llegaron al parto a los 24 meses, en cambio las de malas concentraciones llegaron a los 25 meses de edad. No se encontraron diferencias en los litros ingeridos al nacimiento en cuanto a las concentraciones de inmunoglobulinas alcanzadas, altas, regulares y buenas, pero si en la calidad de acuerdo a las concentraciones alcanzadas de inmunoglobulinas (23, 63, 111 para la cantidad de inmunoglobulinas buenas, regulares y malas). Los animales con malas concentraciones de inmunoglobulinas tuvieron un mayor ($P < 0.05$) porcentaje de desechos en comparación con los animales con buenas concentraciones (12%, 32%, 56%, buenas, regulares y malas respectivamente). Por lo tanto, se concluye que existe un impacto negativo de la mala concentración de inmunoglobulinas después de la ingesta de calostro sobre parámetros productivos, principalmente en el porcentaje de desechos.

Palabras Clave: calostro, becerro, salud animal

¹ Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz, México.

² Rancho Torreón de Molino, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México *maralarcon@uv.mx



DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS DE LOS APICULTORES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez¹, Aixchel Maya Martínez², Alejandro de Jesús Cano González³ y Manuel Lara del Río²

Resumen

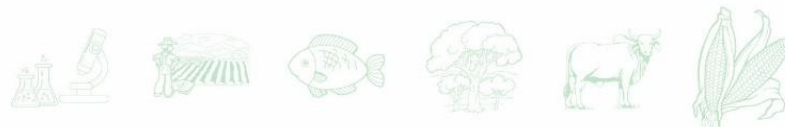
La actividad apícola en México es de importancia socioeconómica, debido a que más de 43 mil productores dependen de ella, además exporta alrededor de 34,000 t con un ingreso promedio anual de 124 millones de dólares. Por ello, el objetivo de este trabajo consistió en analizar la distribución de los ingresos de los apicultores del centro y sur de la Región Península de Yucatán. El periodo de estudio comprendió de enero a junio de 2020 y, para ello, se realizaron 110 encuestas a productores de los municipios: Yaxcabá, Yucatán (56), Carmen (26) y Hopelchén (28) en Campeche y se aplicó el índice de Gini para determinar la distribución del ingreso entre los productores. En Yaxcabá el índice de Gini fue de 45.03%, en Carmen de 51.83% y en Hopelchén de 44.17%, con un ingreso mayor de frecuencia de \$1,000.00 para los dos primeros municipios y de \$12,000 y \$30,000.00 para Hopelchén; mientras que el 59% de los productores de Yaxcabá acumulan 19% sus ingresos, en Carmen el 65.3% concentran el 27% y en Hopelchén 50% el 18% de los ingresos acumulados. En la curva de igualdad de Lorenz, el punto más alejado fue cuando el acumulado fue de 76.7% para Yaxcabá, 73% para Carmen y 71.4% para Hopelché, con 36.9%, 35.8% y 38.4% de acaparamiento del total de los ingresos, respectivamente. Los apicultores del municipio Yaxcabá y Carmen, tuvieron con mayor frecuencia ingresos bajos comparado con los apicultores del municipio de Hopelchén, Campeche.

Palabras clave: índice de Gini, apicultura, curva de igualdad de Lorenz

¹ Campo Experimental Mocochoá-INIFAP. Km. 25 Antigua Carretera Mérida-Motul. Mocochoá, Yucatán, México. C.P. 97454. mail: uzcanga.nelda@inifap.gob.mx*

² Campo Experimental Edzná-INIFAP. Km.15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, México. C.P. 24520.

³ Centro de Investigación Regional Sureste-INIFAP. Calle 6 No. 398 x13, Av. Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz, Mérida Yucatán México. C.P. 97130.



RESPUESTA REPRODUCTIVA EN HEMBRAS BEEFMASTER SOMETIDAS A SUPLEMENTACION DE VITAMINAS Y MINERALES EN CLIMA SUBTROPICAL HÚMEDO

René Carlos Calderón Robles^{1*}, Ángel Ríos Utrera², René Calderón Chagoya³ y Carlos Hernández López³

Resumen

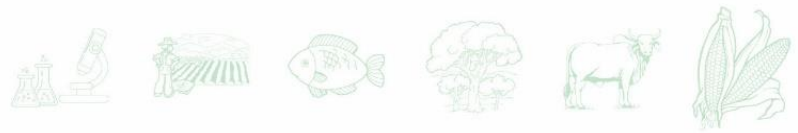
En condiciones tropicales y sobre todo en el sistema vaca-cría, la elevada edad al primer parto y el prolongado anestro posparto han sido perjudiciales ya que bajo esas condiciones buenos indicadores serían 30 meses de edad al primer parto y un intervalo entre partos entre 13 y 14 meses. Los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) mejoran la eficiencia reproductiva, ya que pueden provocar cambios favorables ya sea disminuyendo la edad al inicio del manejo reproductivo o reduciendo el anestro posparto. La suplementación estratégica de vitaminas y minerales durante el periodo previo a la IATF se ha relacionado con una mejoría en el desempeño reproductivo de vacas de carne. El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de la suplementación mineral (selenio, manganeso, zinc y cobre) y de vitaminas A y E sobre la respuesta reproductiva en un hato comercial. Se utilizaron 47 hembras Beefmaster, de las cuales 25 fueron multíparas (vaca) y 22 nulíparas (vaquillas). Los animales se distribuyeron al azar en 2 grupos tomando en cuenta: 1) su condición corporal, 2) ciclando o en anestro, y 3) vaquilla o vaca; esta última con o sin cría. Al grupo uno le fue administrado minerales y vitaminas; mientras que el grupo dos (control) tuvo el manejo de rutina. Todos los animales se sometieron a un protocolo de sincronización de la ovulación. El análisis de la tasa de celos, no detectó ($P>0.05$) efecto de tratamiento, estado de la hembra en relación a si era vaca o vaquilla, estado de ciclicidad ovárica (anestro o ciclando), ni efecto de la presencia o ausencia de manifestación de conducta estral. Sin embargo, se observó que la tasa de celo fue numéricamente superior en el grupo control (66.7 vs 60.0%). Por el contrario, en la tasa de gestación, aunque solo hubo diferencia ($P<0.01$) entre vacas y vaquillas (23.7 vs 77.7%), numéricamente el grupo tratado superó al control (64.0 vs 41.5%). En resumen, la suplementación estratégica con minerales y vitaminas es eficiente para lograr un porcentaje de gestación superior al 50%, mejorando numéricamente el resultado en un hato comercial de bovinos productores de carne.

Palabras clave: sincronización, IATF, trópico, bovinos

¹ Sitio Experimental Las Margaritas-Campo-Experimental San Martinito, CIR-Golfo Centro-INIFAP.

² Campo-Experimental La Posta, CIR-Golfo Centro-INIFAP.

³ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP *calderon.rene@inifap.gob.mx



PRODUCCIÓN DE LECHE A PEQUEÑA ESCALA EN LA COSTA CENTRAL DE VERACRUZ

Jaime Rangel Quintos¹, Maribel Montero Lagunes¹, Ana Karen Pérez Godínez, Francisco Indalecio Juárez Lagunes², Francisco Tobías Barradas Piña¹ y Laura Hernández Andrade³

Resumen

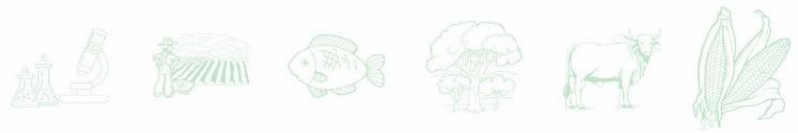
El objetivo del presente trabajo fue describir la producción primaria de leche para identificar la problemática que limita la integración de Pequeños productores de leche tropical de la costa central de Veracruz a partir de la caracterización de aspectos socioeconómicos y de condiciones asociadas al proceso de ordeño y comercialización. El trabajo se realizó en tres municipios de la región del Estado: Tlalixcoyan, Cotaxtla y Medellín. La región es característica del trópico seco con clima cálido subhúmedo: precipitación y temperatura media anual de 1564 mm y 26°C respectivamente. Se identificaron 72 productores cooperantes de fincas proveedoras de las queserías artesanales distribuidos, en Cotaxtla 28 localidades, Medellín cinco y Tlalixcoyan 39. Los productores se eligieron por muestreo no probabilístico a partir del criterio de conveniencia, a quienes se les aplicó un cuestionario que incluía variables socioeconómicas, productivas, proceso de ordeña y comercialización de leche, que fueron analizadas con estadística descriptiva. Los resultados indicaron que la finca tipo principalmente, es familiar, el productor cuenta con un promedio de dos trabajadores fijos. La producción se realiza bajo el sistema doble propósito. El número promedio de vacas en el hato es de 30 de las cuales entre 17 y 22 están en producción durante el año. El volumen de producción de leche estuvo relacionado con los periodos de sequía donde la producción fue menor que en la temporada de lluvias. El proceso de ordeño es predominantemente manual, y sin un área específica para realizar esta actividad de acuerdo a las “Buenas prácticas pecuarias, sistema de explotación extensivo y semi-extensivo de ganado bovino de doble propósito”. El mantenimiento de la calidad higiénico sanitaria de la leche, es un punto crítico detectado. Otras problemáticas expuestas por los productores fueron la mastitis, la posibilidad de que la leche se acidifique, la fauna nociva y la distancia y tiempo al sitio de venta de la leche. Se detectó que prácticamente la venta de leche está asegurada a queseros de la región. Se concluye que esta actividad es de suma importancia en la generación de medios de vida rurales, además de aportar a la seguridad alimentaria. No obstante, se deben eficientizar los procesos de producción en este eslabón de la cadena mediante capacitación, investigación y financiamiento.

Palabras clave: bovinos doble propósito, lechería tropical, cadena de suministro

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. C.E. La Posta. CIRGOC.

² Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *fjuarez@uv.mx

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CENID-SAI.



DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE AGENTES DE CAMBIO PECUARIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO

América Alejandra Luna Estrada^{1*}, Karla Itzél Alcalá Escamilla² y Tomás Arturo González Orozco³

Resumen

El objetivo del estudio fue identificar las necesidades de capacitación de los agentes de cambio (AC) del estado de Guanajuato, que participaron en un programa estatal de apoyo a pequeños productores pecuarios en el periodo 2021, con el interés de que a corto plazo reciban ofertas de preparación profesional que les permitan efectuar su labor con mayor eficacia. Se analizó la información de 50 encuestas aplicadas a agentes de cambio de los sistemas producto caprinos, ovinos, porcinos, y bovinos productores de leche y carne; que trabajaron con el modelo GGAVATT. Con ayuda del programa GraphPad Prism 8.4® se calcularon frecuencias, promedios y porcentajes de la información obtenida, y se crearon las variables y sus componentes, sobre las demanda de capacitación. Los temas de interés fueron Administración (12.2%), Alimentación y Nutrición (11,8%), Reproducción (11.5%), Conservación y Uso de Forrajes (11.2%), Salud Animal (10.9%), Transformación de la Producción (9.4%), Conservación del Medio Ambiente (9.1%), Desarrollo Rural (8.6%), Genética y Selección (8.1%) y Manejo General (7.3%). Se concluyó, indirectamente, que los tópicos en los que los productores requieren mayor apoyo para la implementación de tecnologías en las unidades de producción, estuvieron relacionadas, con aquellas que mejoran la productividad e ingresos, a través de una instrucción dirigida a temas de administración. Asimismo, en los rubros que les generan más egresos como son la alimentación del ganado y problemas reproductivos que pueden afectar la producción de los hatos.

Palabras clave: asistencia técnica, tecnología, ganaderos, GGAVATT

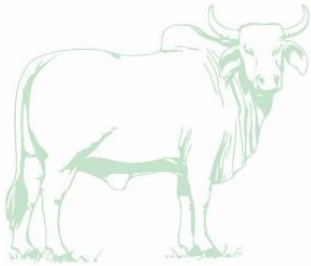
¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-CENIDFyMA; luna.america@inifap.gob.mx

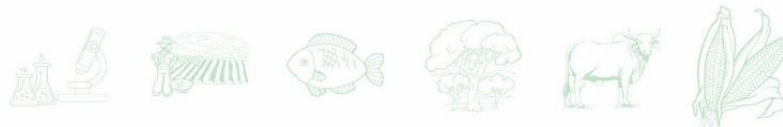
² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-CENIDFyMA.

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-C.E. Bajío.



Forestal





OBTENCIÓN DE PROPÁGULOS DE *Bauhinia monandra* Kurz MEDIANTE ACODOS AÉREOS Y ENRAIZADORES QUÍMICOS

Manuel Villarruel Fuentes^{1*}, Eber David Azamar Morales², Rómulo Chávez Morales¹

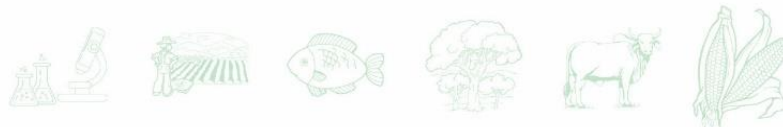
Resumen

La constante pérdida de recursos naturales en las regiones tropicales exige el rescate del germoplasma nativo y la evaluación de nuevas especies de interés agropecuario. Bajo este criterio es necesario reorientar los sistemas de producción hacia modelos agroecológicos, que permiten el mejor aprovechamiento de los componentes de un sistema biológico. Con este objetivo se evaluó la respuesta biológica de *Bauhinia monandra* Kurz a la técnica del acodo aéreo, como medio para obtener propágulos que permitan su empleo en rodales artificiales dentro de sistemas agrosilvopastoriles. Para ello se estimó, por 90 días, el efecto de dos enraizadores químicos y un testigo absoluto, dentro de un rodal integrado por 60 plantas en etapa de floración, en un clima AW2. Las variables medidas fueron: número de acodos enraizados; porcentaje de acodos enraizados; peso (g) de acodo con sustrato; peso (g) de la raíz; número de raíces por acodo; longitud (cm) de raíces por acodo; diámetro (cm) del acodo. Los resultados muestran que el efecto del ácido alfa-naftilacetamida y ácido indol-3-butírico es más eficaz a los 45 días posteriores al establecimiento de los acodos aéreos, encontrándose respuesta biológica de *Bauhinia monandra* incluso sin la aplicación de enraizadores. Respecto al empleo de N, P, K y auxinas combinadas la evidencia señala que es una opción técnica de bajo impacto biológico para la promoción de raíces dentro de los acodos aéreos. Se encontró correlación entre variables a los 45 días para la longitud de raíz por acodo aéreo y número de raíces por acodo aéreo; número de raíces por acodo aéreo y peso de acodos con sustrato; longitud de raíz por acodo aéreo y peso de acodos con sustrato; longitud de raíz por acodo aéreo y peso de la raíz; número de raíces por acodo aéreo y diámetro de rama acodo aéreo.

Palabras clave: rodal artificial; hormonas; trópico, pata de cabra, reproducción asexual

¹ TecNM/Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Km. 4.5 carretera Cardel-Chachalacas, Col. Campestre, Úrsulo Galván, Ver., México. dr.villarruel.fuentes@gmail.com

² Ingeniero Agrónomo. Consultor privado.



EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Andira galeottiana* Standl.

Óscar Santos Pérez Heredia^{1*}, José Rodolfo García Nava¹, Mario Luna Cavazoz¹ y
Ma. Carmen Ybarra Moncada²

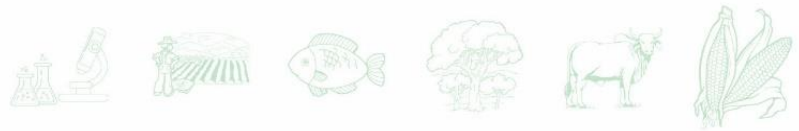
Resumen

Andira galeottiana Standl. es una especie endémica de México, ha sido categorizada como vulnerable en la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, cuya semilla muestra características recalcitrantes y bajo porcentaje de germinación debido a la latencia física que presenta. El alto contenido de humedad en la semilla, ocasiona su rápido deterioro en campo, lo que conlleva a un incremento en la pérdida de viabilidad, requiriendo un desgaste parcial o total de la testa mediante factores bióticos y abióticos para que pueda germinar, que en parte ha ocasionado la disminución de sus poblaciones en su zona de distribución natural. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la temperatura constante en el índice de velocidad de germinación (IVG) y porcentaje de germinación (PG) de semillas escarificadas al 100%. Se establecieron cuatro tratamientos con 100 semillas, dividido en cuatro repeticiones de 25 semillas cada uno, T1 25°C, T2 30°C, T3 35°C y T4 40°C con fotoperiodo 16:8 horas luz-oscuridad y el diseño experimental fue completamente al azar. Con los datos se realizó un ANOVA y comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). La comparación de medias Tukey para los tratamientos de germinación a diferentes temperaturas constantes mostro diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre el tratamiento T3 35°C y T1 25°C, iniciando la germinación a los 7 d y alcanzando su mayor porcentaje a los 23 d; con porcentajes de 99, 94, 94 y 91% para T3 35°C, T2 30°C, T4 40°C y T1 25°C. La variable IVG mostro diferencias significativas Tukey ($p \leq 0.05$) entre el tratamiento T3 35°C y T1 25°C con índices de 1.9 y 1. Las temperaturas constantes (25, 30, 35 y 40°C) y fotoperiodo 16:8 horas luz-oscuridad, aumentan el porcentaje y velocidad de germinación de semillas escarificadas al 100%.

Palabras clave: densidad máxima del rodal, función densidad-tamaño, línea de auto-aclareo, técnica de variables indicadoras, parámetro alométrico

¹ Posgrado en Botánica, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. 56230. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Estado de México. *oscarperez@colpos.mx.

² Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. 56230. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México.



CRECIMIENTO INICIAL DE ESPECIES ARBÓREAS PARA RESTAURACIÓN DE DUNAS COSTERAS DE TABASCO

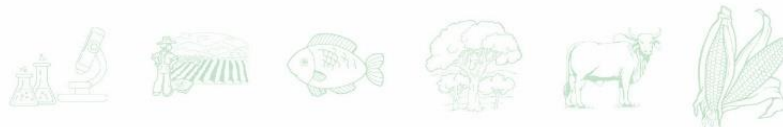
Eduardo Javier Moguel Ordóñez¹, Nelly del Carmen Jiménez Pérez^{1*}, Juan de Dios Valdez Leal¹, Coral Jazvel Pacheco Figueroa¹, Luis José Rangel Ruiz¹, Lilia María Gama Campillo¹ y Ena Edith Mata Zayas¹

Resumen

El frente litoral tabasqueño se encuentra ocupado por dunas costeras y cordones litorales de baja altitud que originalmente estaban cubiertas, predominantemente, por vegetación arbórea y arbustiva que permitía mantenerlas muy estables funcionando como una cortina contra el embate de tormentas, viento y mareas. En la actualidad esta zona se considera como una de las más vulnerables del país a los efectos del cambio climático y el incremento del nivel del mar y ha estado sujeta a procesos de erosión que originan retrocesos de hasta 9 m/año. La generalizada deforestación del litoral y deterioro de las dunas tabasqueñas exacerba el problema de la erosión costera. Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el éxito de supervivencia y crecimiento inicial de especies arbóreas en áreas costeras de Tabasco, con la finalidad de usarlas exitosamente en los esfuerzos por restaurar las capacidades de la zona para enfrentar la erosión costera y elevación del nivel del mar. El trabajo comprendió el periodo de diciembre de 2019 a junio de 2021. Se usó un terreno en la comunidad El Cocal, municipio de Cárdenas, Tabasco, México. Se establecieron cinco especies: icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), tinto (*Haematoxylum campechianum* L.), marañón (*Anacardium occidentale* L.) y macuilís (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.), evaluando semestralmente el porcentaje de sobrevivencia, altura y diámetro de tallo. La sobrevivencia fue de 100% para las plantas de icaco, uva de playa y macuilís, el 85% de las de tinto y el 60% de las de marañón. Las plantas de tinto, icaco y uva de playa tuvieron incrementos en altura durante todo el periodo estudiado, pero las de marañón y macuilís registraron daños que afectaron su altura. En cuanto a diámetro del tallo, el icaco y el tinto tuvieron los mayores incrementos (611 y 341%, respectivamente). Un año y medio después de establecida la plantación, el tinto y el icaco sobresalen como las especies con mayor tasa de crecimiento, y junto con la uva de playa, como las mejores especies para iniciar la restauración de dunas costeras.

Palabras clave: suelos costeros de Tabasco, restauración de costas, erosión costera, especies arbóreas para restauración de costas

¹ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Km 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco, México. 86039 *njimenezp@hotmail.com



CONSERVAR PRODUCIENDO Y PRODUCIR CONSERVANDO, UN ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DEL AGROECOSISTEMA CAFETALERO EN MÉXICO

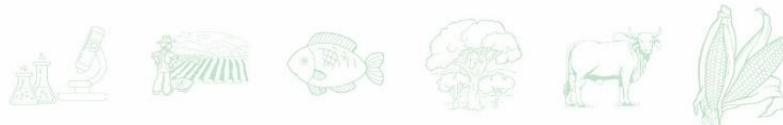
Lorena Perea Gómez^{1*}, María del Carmen Álvarez Ávila¹ y Alberto Asiain Hoyos¹

Resumen

El agroecosistema cafetalero está inmerso en un contexto cambiante, donde convergen actores de los sectores: productivos, organizaciones, corporativos, políticos, económicos y sociales con intereses y necesidades diferentes. El objetivo de este trabajo fue conocer las políticas públicas enfocadas a la conservación del medio ambiente y producción sustentable en el agroecosistema cafetalero desde la perspectiva de los actores. El análisis se realizó desde un enfoque interpretativo. Se utilizaron diversos documentos: instrumentos de política nacionales, literatura científica y notas periodísticas. Mediante estos documentos se pudieron identificar los actores principales y patrones discursivos relacionados con dos conceptos: desarrollo sustentable y sistemas productivos agroforestales. Existen dos tipos de narrativa, la hegemónica y la contra narrativa. Se determinó que los problemas que enfrenta el sector cafetalero son: los bajos precios, problemas fitosanitarios y falta de subsidios, lo que ha ocasionado pobreza, abandono de las huertas y migración. Ante esto, la actual política pública da solución a través de dos programas: Sembrando Vida y Bienestar para Pequeños Productores de Café, mediante el impulso a la inversión extranjera con el establecimiento de una fábrica procesadora de café y el subsidio de plantaciones de café de la variedad robusta, que demandará la empresa. Las organizaciones cafetaleras consideran que estas medidas no solucionan los problemas de fondo del sector. Por otro lado, los productores y la academia apoyan y reproducen la narrativa hegemónica sobre los sistemas de producción agrícola sustentables que a su vez brindan soluciones ambientales. En este último aspecto, los sistemas agroforestales como el cafetalero bajo sombra, tiene beneficios ambientales y ecosistémicos, el cual, es incentivado por el programa Sembrando Vida. Se propone que además de la reforestación con especies nativas maderables incorporar especies no maderables como las orquídeas epifitas. Para ello se requiere incentivar proyectos de investigación científica sobre reproducción y manejo de estas especies en los sistemas cafetaleros.

Palabras claves: café-orquídea, sistema agroforestal, programas sociales

¹ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. *lorep.go@gmail.com



EVIDENCIA ESTADÍSTICA CONCLUYENTE DE QUE LA PENDIENTE DEL MODELO DE REINEKE VARÍA ENTRE Y DENTRO DE ESPECIES ARBÓREAS

Juan Carlos Tamarit Urias^{1*}, Gerónimo Quiñonez Barraza² y Xavier García Cuevas³

Resumen

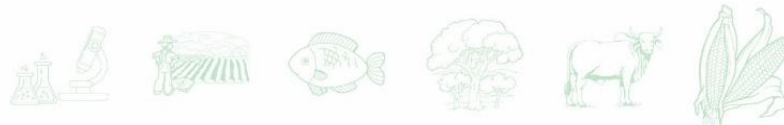
El valor del parámetro que corresponde a la pendiente (β) de la función densidad-tamaño de Reineke se ha asumido convencionalmente que, para cualquier especie forestal maderable, tiene un valor teórico universal de -1.605. Al respecto, se planteó y exploró la hipótesis que el valor del parámetro β puede diferir significativamente entre taxones. El objetivo fue demostrar desde un enfoque puramente estadístico que el valor del parámetro que corresponde a la pendiente de la función de Reineke varía tanto entre especies como dentro de una misma especie de eco-regiones diferentes. El ajuste estadístico por regresión de la función fue mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios no lineales. Se aplicó la prueba de significancia de parámetros al incorporar al modelo la técnica de variables indicadoras sobre el parámetro β . Se procesaron por separado tres bases de datos de siete especies del género *Pinus* de México; las variables fundamentales fueron la densidad (N) expresada como el número de árboles por hectárea como dependiente y el diámetro cuadrático (Dq) como explicativa. Las especies se agruparon en la siguiente manera: (1) cuatro especies de pino: *Pinus engelmannii*, *P. herrerae*, *P. leiophylla* y *P. teocote* que crecen en la misma región agroecológica del El Salto, Durango, México, (2) una sola especie de pino: *P. montezumae* creciendo en dos regiones ecológicas diferentes: unidades de manejo forestal 2101 y 2103, en el estado de Puebla y, (3) dos especies de pino: *P. douglasiana* y *P. hartwegii*, que crecen en dos condiciones ecológicas distintas: Atenquique, Jalisco y Zoquiapan, Estado de México. Con un nivel de confiabilidad del 95% ($\alpha=0.05$) se determinó que cada taxón requiere un valor específico para la pendiente β y estadísticamente es diferente del valor teórico de -1.605. Este resultado evidencia y ratifica la necesidad de establecer como postulado máximo el hecho de que se debe de desarrollar un modelo específico para cada taxón por eco-región, lo que permitirá definir con aceptable certidumbre la línea de auto-aclareo y con esto construir diagramas para manejar la densidad de rodales, y por tanto poder tomar decisiones informadas en la prescripción de regímenes de aclareos.

Palabras clave: densidad máxima del rodal, función densidad-tamaño, línea de auto-aclareo, técnica de variables indicadoras, parámetro alométrico

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC). Campo Experimental San Martinito. *tamarit.juan@inifap.gob.mx

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC). Campo Experimental Valle del Guadiana.

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Chetumal.



RIQUEZA DE ESPECIES, DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE COMUNIDADES ARBÓREAS EN LAS INMEDIACIONES DE UNA LAGUNA KÁRSTICA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Fernando Arellano Martín¹, Mario S. Durán Castillo², Óscar E. Verduzco Salazar³, Teresa Alfaro Reyna⁴,
Francisco Montoya Reyes¹ y Yameli G. Aguilar Duarte^{5*}

Resumen

La disolución heterogénea de las rocas carbonatadas provoca una amplia variación topográfica asociada con la diversidad del suelo y la vegetación a escalas finas en paisajes kársticos. Sin embargo, se ha estudiado poco esa asociación, especialmente en el contexto de cuerpos de agua en zonas kársticas. Ese conocimiento es fundamental para generar estrategias para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de los paisajes kársticos. En este estudio se calcularon la riqueza, índices de diversidad de Shannon-Wiener e inverso de Simpson y disimilitud de Jaccard para las especies arbóreas presentes en 24 sitios de muestreo de 10 x 20 m organizados en función de su distancia a la costa de una laguna kárstica del estado de Quintana Roo. Se evaluó si las comunidades vegetales a distinta distancia de la laguna diferían en su riqueza y diversidad mediante un análisis de varianza unifactorial considerando un nivel de significancia de 5%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las distancias a la laguna en cuanto a riqueza y diversidad de especies arbóreas. Sin embargo, se observó una tendencia a mayor riqueza y diversidad de especies arbóreas en los sitios cercanos a la laguna. En general, las comunidades vegetales presentaron mayor similitud con las comunidades más cercanas que con las más lejanas, aunque ningún par de comunidades a 100 m de distancia compartió más de 50% de las especies presentes. La falta de diferencias estadísticas significativas en la riqueza y diversidad de especies arbóreas entre las diferentes distancias a la costa de la laguna podría atribuirse a que la heterogeneidad en tipos de suelo y características de la vegetación se presenta tanto en función de la distancia como a lo largo de la costa. Así pues, cualquier estrategia para el aprovechamiento, la conservación y la restauración de los recursos naturales en este paisaje kárstico debe tomar en cuenta su amplia heterogeneidad ambiental.

Palabras clave: paisaje kárstico, diversidad florística, Quintana Roo, vegetación riparia, selva mediana subperennifolia

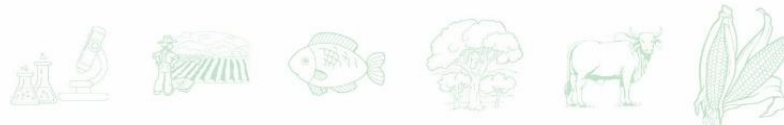
¹ Campo Experimental Chetumal, INIFAP. Km 5 Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún, Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México. 77963

² Campo Experimental Edzná, INIFAP. Km 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, San Francisco de Campeche, Campeche, México. 24250

³ Plant for the Planet, A. C. Domicilio conocido s/n, Constitución, Calakmul, Campeche, México. 24658

⁴ CENID – Agricultura Familiar. INIFAP. Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México. 47540

⁵ Unidad Administrativa, Dirección del CIR Sureste, INIFAP. Calle 6 #398 por Avenida Correa Rachó, Col. Díaz Ordaz, Mérida, Yucatán, México. 97130 *aguilar.yameli@inifap.gob.mx



DIVERSIDAD VEGETAL EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN EL SURESTE DE MÉXICO

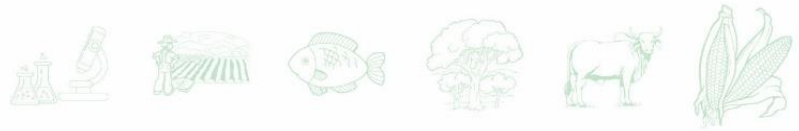
Nelly del Carmen Jiménez Pérez^{1*}, Alma Deysi Anacleto Rosas¹, Eduardo Javier Moguel Ordóñez¹,
Alejandro González Hernández¹ y Leydi Daniela Pérez de la Cruz¹

Resumen

El cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*) se ha expandido rápidamente en las regiones tropicales del mundo sobre todo en el este de Asia. En los últimos años, la creciente demanda ha propiciado la apertura de plantaciones en otras partes del mundo, de alta biodiversidad, como América Latina; debido a ello, se ha considerado a este cultivo como una de las principales amenazas para el mantenimiento de la biodiversidad de las regiones tropicales. Considerando lo anterior, en este estudio se presenta un análisis de la riqueza de la flora asociada a plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) ubicadas en las zonas con mayor producción del cultivo en el Sureste de México. Se registró la presencia de 146 especies, 99 géneros y 43 familias botánicas. Las familias más diversas fueron Fabaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Poaceae y Rubiaceae y los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Solanum* (Solanaceae) con seis especies y *Passiflora* (Passifloraceae) y *Spermacoce* (Rubiaceae) con cinco especies cada uno. La forma de vida predominante fueron las hierbas con 81.2% y una menor proporción de especies leñosas. La estructura de los tallos de las palmas permite el establecimiento accidental de una diversidad de especies (74.6%), mientras que solo 11 especies se documentaron como epífitas estrictas o verdaderas. El 87% de las especies es nativa, y el 13% restante corresponde a especies introducidas, de amplia distribución. En general, la flora vascular de los palmares de aceite en la región se compone de especies generalistas comunes en áreas perturbadas y diversos cultivos, excepto la comunidad de epífitas estrictas de distribución más restringida, entre ellas la orquídea epífita *Galeandra batemanii* Rolfe catalogada como amenazada. En resumen, las plantaciones de palma de aceite hacen posible que sostenga una comunidad de plantas ya sea como epífitas verdaderas, hemiepífitas, facultativas, ocasionales y proporciona el sostén para diversas plantas rastreras y trepadoras.

Palabras clave: agroecosistemas, arvenses, biodiversidad, epífitas, Polypodiaceae

¹ División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa – Cárdenas Km 0.5 S/N, entronque a Bosques de Saloya. Centro, Tabasco, México. CP. 86150 Tel. Correo electrónico: nelly.jimenez@ujat.mx.



ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD VEGETAL DE UNA GEOFORMA EN EL KARST DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Aixchel Maya Martínez^{1*}, Mario S. Durán Castillo^{2,49}, Martín Aquino Ramírez^{2,49}, Neftaly Gijón Yescas² y Yameli Aguilar Duarte^{2,3}

Resumen

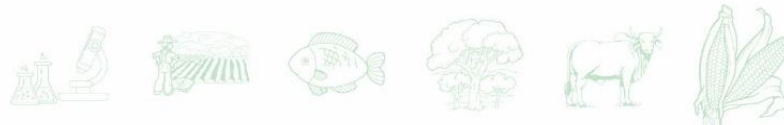
Los ecosistemas kársticos, por su alta heterogeneidad espacial, en el ámbito internacional se reconoce que son biodiversos, incluso con endemismos importantes. Particularmente, la península de Yucatán es la región kárstica más extensa y continua de México, con una importante biodiversidad y, en ella, se encuentra la región de Calakmul, misma que cuenta con diversos estudios de fauna y caracterizaciones de sus asociaciones vegetales. Sin embargo, en el ámbito de la ecología vegetal, el estudio con un enfoque integrado en zonas kársticas es incipiente y representa un área emergente de investigación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estructura y diversidad vegetal, en un gradiente geomorfológico de la laguna El Desempeño, ubicada en la zona de amortiguamiento de la reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche. La geoforma El Desempeño, en la que se realizó el estudio, corresponde al tipo “aguada” y en ella se realizó un muestreo de vegetación mediante el establecimiento de 3 transectos de 380 m cada uno y 12 unidades de muestreo (UM) de 10 X 12 m (200 m²), circundantes para el análisis de diversidad y estructura vegetal; también se realizó un sobrevuelo con dron para obtener un ortomosaico y un modelo digital de superficies. El análisis de datos consistió en obtener la diversidad y estructura de la vegetación mediante la aplicación de diversos índices. Se registraron 296 individuos y 44 especies de plantas, con mayor representatividad en las familias Fabaceae y Euphorbiaceae (34% de las especies); la especie con mayor número de individuos fue *Lonchocarpus guatemalensis*, seguida de cuatro especies más que, juntas, representan el 48% de los individuos registrados. Las UM cercanas al cuerpo de agua presentaron especies de vegetación secundaria derivada de una selva baja inundable; mientras que las UM a mayor distancia son características de selva mediana subperennifolia. El tipo de asociaciones vegetales indican procesos de regeneración natural; la información obtenida representa una línea base útil para orientar las acciones de manejo y conservación de la geoforma.

Palabras clave: vegetación secundaria; selva baja inundable; selva mediana subperennifolia; aguada

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Edzná, Campeche. *maya.aixchel@inifap.gob.mx

² Asociación Mexicana de Estudios sobre el Karst (AMEK) A.C.

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



MODELOS PARA DESCRIBIR EL PERFIL FUSTAL DE *Pinus pseudostrabus* Lindl. EN OCAMPO, MICHOACÁN, MÉXICO

Abel Joseph Hernández Martínez^{1*}, Gerónimo Quiñonez Barraza², Valentín José Reyes Hernández¹, Jonathan Hernández Ramos³, Xavier García Cuevas³ y Rafael Sánchez Concha⁴

Resumen

Las ecuaciones de ahusamiento predicen el diámetro comercial en una determinada altura del árbol y su respectivo volumen. Son herramientas indispensables en la gestión y la planeación del manejo forestal que permiten al silvicultor llevar a cabo la distribución de productos maderables de los árboles para una mejor toma de decisiones en el aprovechamiento forestal. Se evaluaron doce modelos de ahusamiento para describir el perfil del fuste y estimar el diámetro en un punto específico del fuste para árboles de *Pinus pseudostrabus* Lindl. Los modelos se clasificaron en segmentados y simples-polinómicos; siete corresponden al primer grupo y el resto al segundo. La información del diámetro-altura se obtuvo a través de métodos destructivos provenientes de una muestra de 37 árboles. Los individuos seleccionados se ubicaron en diferentes condiciones de crecimiento en los bosques naturales del ejido El Paso, Ocampo, Michoacán. Se utilizaron siete indicadores estadísticos para evaluar los modelos, así como una evaluación gráfica de la estimación del ahusamiento del fuste. En la mayoría de los modelos utilizados, los parámetros fueron significativos, con excepción de los modelos de Zepeda-Domínguez, Parresol y Zhang que obtuvieron un parámetro no significativo ($p > 0.05$). El modelo segmentado de Fang fue el que mostró una evaluación superior en la bondad de ajuste respecto a los otros modelos evaluados. La evaluación visual de la estimación del ahusamiento fue mejor para los modelos segmentados respecto a las ecuaciones simples. El perfil fustal puede ser estimado con el modelo segmentado de Fang, porque mostró una evaluación superior en la significancia de sus parámetros, indicadores estadísticos y proyección gráfica del ahusamiento. Con lo anterior, una nueva herramienta biométrica puede ser utilizada para caracterizar la distribución de productos de *Pinus pseudostrabus* en ejido El Paso de Ocampo, Michoacán.

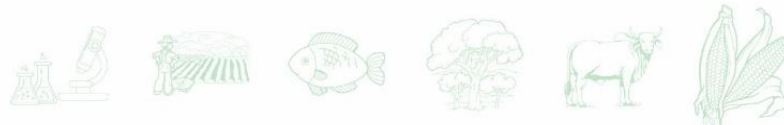
Palabras claves: diámetro límite superior, altura relativa, ahusamiento

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México, México. *ajhmtz@gmail.com

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) - Campo Experimental Valle del Guadiana Durango, Durango, México.

³ INIFAP-Campo Experimental Chetumal, Chetumal, Quintana Roo, México.

⁴ Asesoría y Servicio Ambientales y Forestales S.A. de C.V., Uruapan, Michoacán, México.



PRODUCCIÓN DE CONOS DE *Pinus greggii* ENGELM., EN UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS/PROGENIE DE LA REGIÓN DE PEROTE, VERACRUZ

Elba Olivia Ramírez García^{1*}, Blanca Aidé Ceballos Martínez², Juan Alba Landa¹, Lilia Mendizábal Hernández¹, Juan Márquez Ramírez¹ y Héctor Cruz Jiménez¹

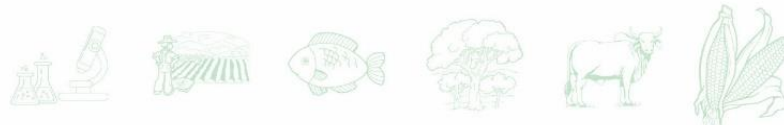
Resumen

El impacto del cambio climático sobre la pérdida de la diversidad genética promueve la investigación sobre la biología de las especies, con la cual se podrán generar estrategias de manejo con el fin de aumentar, conservar o usar una especie. La modificación de los patrones de precipitación y aumento de temperatura tienen efectos sobre los organismos individuales, afectando su desarrollo, fisiología, reproducción y crecimiento. Los estudios sobre la producción de conos y semillas proporcionan información que permite elaborar estrategias de conservación y uso en algunas especies, por lo que se realizó el presente estudio con el objetivo de cuantificar la producción y ubicación de conos de los árboles, en un ensayo de procedencias/progenie de *Pinus greggii* Engelm., a los 11 años de ser establecido en la localidad de Cerro de León, Veracruz. El ensayo se conforma de ocho bloques incompletos al azar, dos procedencias y 21 familias (Naolinco con 11 familias y Huayacocotla con 10), con cuatro y dos repeticiones por familia. Se contaron los conos de cada individuo componente del ensayo y para conocer la distribución de conos en la copa y determinar la zona de mayor producción, fue dividida visualmente en tres tercios definidos como zona inferior, intermedia y superior, en cada una de estas se realizó el conteo. Con los datos registrados se realizaron estadísticas descriptivas, análisis de varianza y prueba de comparación de medias, con el software Statistica. Naolinco resultó la procedencia con mayor promedio para la producción de conos (247), encontrando la familia 13 con la mayor producción (611). Se detectó que en la zona intermedia del árbol se concentra la mayor producción de conos en ambas procedencias y el análisis de varianza reveló diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), entre procedencias y entre familias dentro de procedencias para la producción de conos. Este estudio brindará información útil para seleccionar los individuos con mayor producción de conos, de esta manera, a través de su selección y propagación se lograría un aumento en la producción de semillas ya que esta depende del número de conos y así garantizar su permanencia como fuentes parentales futuras.

Palabras clave: variación, distribución, estróbilos

¹ Instituto de Investigaciones Forestales. *Autor de correspondencia: elramirez@uv.mx

² Fac. Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz, Méx.



GENERALIDADES DE LA ANATOMÍA DEL *Quercus canbyi* Trel.

Vicenta Constante García^{1*}, José Villanueva Díaz¹, Erika Nava Reyna¹, José Alberto Urrieta Velázquez¹ y Artemio Carrillo Parra²

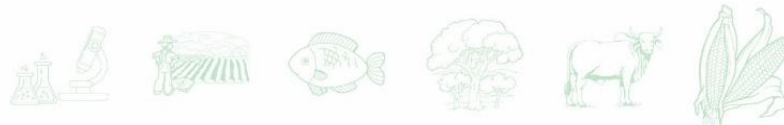
Resumen

El género *Quercus* (encino) presenta una vasta diversidad de especies en México, además de un gran potencial maderero; no obstante, a la fecha no se cuenta con suficiente información acerca de sus crecimientos anuales y de anatomía de su madera, lo cual es relevante para su aprovechamiento y conservación. En este sentido, los estudios anatómicos de la madera pueden aportar información para implementar planes de manejo y evaluar su vulnerabilidad ante el cambio climático. El objetivo del trabajo fue determinar algunas características anatómicas tales como la distribución, diámetro y frecuencia de vasos, descripción de los radios y punteaduras de la especie *Quercus canbyi* Trel ubicado en el municipio de Iturbide, Nuevo León. Se realizaron cortes anatómicos a partir de tres árboles del encino. La medición de los rasgos se realizó con el programa ImageJ. La categorización de los rasgos anatómicos se efectuó siguiendo los criterios de la Asociación Internacional de Anatomistas de Madera (IAWA, por sus siglas en inglés). El Índice de Vulnerabilidad de Carlquist estimó el grado de seguridad o eficiencia de caudillaje de los elementos de conducción. En el plano transversal *Q. canbyi* evidencia poros solitarios de baja densidad (5 – 20 μm), una porosidad de tipo semi-anular, un índice de Vulnerabilidad de Carlquist mayor a 1.0. La madera temprana presenta generalmente una hilera de vasos de diámetros mayores (284 μm) a la madera tardía (125 μm), con una distribución de vasos de tipo dendrítico. En el plano tangencial muestra radios uniseriados con una altura promedio de 7 células; con menos frecuencia presenta radios multiseriados (más de 10 células) predominantemente altos (mayores a 1 mm), además el sistema horizontal en este plano exhibe radios homogéneos con células procumbentes. Los elementos de vaso presentan punteaduras opuestas de diámetros pequeños (4 a 7 μm), de forma rectangular y arregladas en filas horizontales. Se concluye que *Q. canbyi* presenta crecimientos anuales definidos. De acuerdo a la relación entre el diámetro y densidad de vasos, y la particularidad de ser una especie anisohídrica, ésta puede ser vulnerable ante eventos climáticos extremos como las sequías.

Palabras Clave: edad, encino, vasos, vulnerabilidad

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CENID-RASPA. Canal Sacramento Km. 6.5, Gómez Palacio, Durango. *Autor de correspondencia: constante.garcia@inifap.gob.mx

² Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera (ISIMA), Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), Boulevard del Guadiana 501, Ciudad Universitaria.



IMPORTANCIA CULTURAL DE ESPECIES DE SOMBRA EN CAFETALES DE LA MIXTECA OAXAQUEÑA

Luis Eduardo García Mayoral^{1*}, Luis Antonio Gálvez Marroquín¹, Finlandia Barbosa Moreno¹,
Ubaldo Edgar López Lobato², Martha García Sibaja³ y Rosalío López Morgado⁴

Resumen

El estado de Oaxaca cuenta con la mayor riqueza de plantas vasculares del país, los agroecosistemas cafetaleros se desarrollan en ambientes con una diversidad biológica elevada, que ofrecen una amplia gama de beneficios o servicios a sus pobladores. El conocimiento de la riqueza biológica y cultural es fundamental para proponer alternativas de manejo forestal sustentable, el objetivo de esta investigación fue identificar las especies arbóreas más útiles, a través del cálculo del Índice de Importancia Cultural (IIC) en cuatro municipios productores de café de la región Mixteca del estado de Oaxaca, mediante talleres participativos y entrevistas semiestructuradas con productores y productoras de café. Se registraron 101 nombres comunes de árboles y se determinaron taxonómicamente 69 hasta especie, 11 hasta género, se registraron un total de 16 diferentes usos para especies arbóreas presentes en cafetales; el más importante fue el uso dendroenergético; el 75% de las especies registradas se aprovechan para leña, los géneros *Inga* spp. y *Quercus* spp. destacan por su frecuencia de mención; el segundo uso más importante fue la sombra para el cafetal el cual registro el 66% de las especies y el tercer uso fue el alimenticio con el 42% del total de las especies mencionadas, donde las más representativas son *Diphysa robinoides*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica*, *Citrus* sp, *Casimiroa sapota*. Las familias con mayor IIC fueron Fabaceae (10.6) y Fagaceae (9.4), ambas representadas por seis especies cada una. Las especies más valoradas por los productores de café fueron *Diphysa robinoides* Benth. (nueve usos), *Inga* spp. (ocho usos), *Quercus crassifolia* (ocho usos), *Heliocarpus donnellsmithii* (siete usos) y *Pinus* spp. (cinco usos). Lo cual refleja una amplia diversidad de especies y un gran conocimiento de éstas por parte de los habitantes de las comunidades, es importante que estas especies de usos múltiples sean conocidas, a fin de promover su conservación y aprovechamiento sustentable.

Palabras clave: árbol, usos, valor de uso, frecuencia de mención

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca.

*Autor de correspondencia: garcia.eduardo@inifap.gob.mx

² Técnico Agroecólogo del Programa Producción para el Bienestar.

³ Estudiante residente de la Universidad para el Bienestar Benito Juárez García sede Tlacolula de Matamoros.

⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla- Sitio Experimental Teocelo.



ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD ARBÓREA EN SISTEMAS AGROFORESTALES DE CAFÉ EN UNA LOCALIDAD DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Rolando Misael Tlaxcala Méndez^{1*}, María del Carmen Pablo Mendoza¹, Martín Aquino Ramírez² y Olga Santiago Trinidad¹

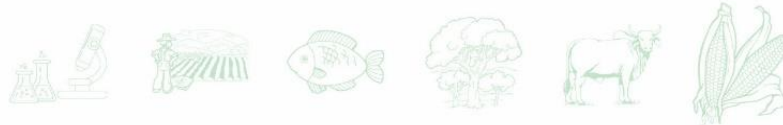
Resumen

Los sistemas agroforestales de café (SAFC) bajo manejo tradicional por su estructura y composición de árboles son importantes en la conservación de la biodiversidad y provisión de servicios ambientales. Sin embargo, el conocimiento sobre la estructura y la diversidad de árboles en localidades cafetaleras específicas del estado de Veracruz es limitada. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estructura horizontal y vertical, y cuantificar la diversidad alfa de los árboles presentes en los SAFC de la localidad de Xochiojca, Zongolica, Ver. Para ello se establecieron aleatoriamente 45 sitios de muestreo de 400 m² en seis fincas de café bajo sombra diversificada. Los árboles de sombra se identificaron por familia, género y en la mayoría hasta nivel especie. A todos los individuos se les midieron sus variables dasométricas. Para el análisis general de la estructura arbórea se empleó el Índice de Valor de Importancia (IVI), el Índice de Valor de Importancia Familiar (IVIF) y el Índice de Valor Forestal (IVF). Para cuantificar la diversidad alfa global se empleó el Índice de Equidad de Pielou (J'), el Índice de Diversidad de Margalef (D_{Mg}), el Índice de Diversidad de Shannon (H'). Se registró un total de 61 especies de árboles de sombra, las más importantes en el IVI y el IVF fueron *Quercus corrugata* (23.8% - 28.9%), *Cedrela odorata* (20.3% - 25.2%), *Cupania glabra* (15.8% - 16.7%), *Cordia alliodora* (14.7%-17.2%) y *Quercus lancifolia* (13.1%-17.7%), respectivamente. El IVIF indicó que la familia de las Fabáceas es la más importante (39.1%) por su alta abundancia y riqueza de especies. En cuanto a la diversidad alfa se obtuvieron valores altos en los índices de D_{Mg} (8.96), H' (3.70) y J' (0.90), lo que sugiere una alta riqueza de especies y una disminución escalonada o gradual del número de individuos entre especies. Para finalizar, los SAFC tienen una sombra diversificada y estructura multi-estratificada, por lo que tienen potencial para incursionar en mercados que compensan a los productores por la conservación de la biodiversidad y provisión de servicios ambientales.

Palabras clave: diversidad alfa, SAFC, Xochiojca

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental El Palmar. Tezonapa, Veracruz, México. * tlaxcala.rolando@inifap.gob.mx

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



CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CLONES DE HULE (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

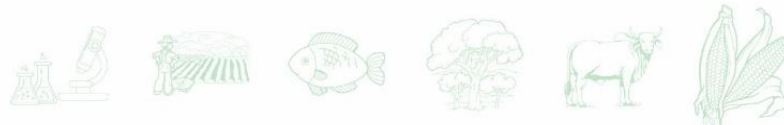
Elías Ortiz Cervantes¹

Resumen

El rendimiento promedio de las plantaciones de hule (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) en México es inferior a 1200 kg/ha, el cual es posible mejorar con la introducción, evaluación y difusión de nuevo material genético promisorio. En la región central de Veracruz, se evaluó durante 15 años el crecimiento y rendimiento de 18 clones introducidos de Malasia y Brasil con el objetivo de identificar clones con características superiores para establecer plantaciones comerciales. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con tres repeticiones y ocho árboles por unidad experimental con bordo común. Las variables evaluadas fueron sobrevivencia, altura de planta (AP) y circunferencia del tallo (CT), espesor de corteza, rendimiento en g/árbol/pica, rendimiento en kg/árbol y rendimiento en kg/ha/año. Todas las variables presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.0001$). A los 10 años de la plantación, los clones IAN873 (testigo) y RRIM901 presentaron el mejor comportamiento, con CT de 68.88 y 56.15 cm, respectivamente; durante los primeros cinco años de plantados (periodo preproductivo) ambos presentaron incremento anual en CT superior a 8 cm, pero durante la etapa productiva presentaron incrementos en CT de 4.11 y 3.23 cm, respectivamente. Los clones con mayor rendimiento fueron IAN873 y RRIM901 con promedio de 54.93 y 46.38 g/árbol/pica, 5.27 y 4.47 kg/árbol, 2394 y 1524 kg/ha/año, respectivamente. El clon IAN754 fue el más vigoroso con 71.23 cm de CT, pero su rendimiento promedio anual fue el menor con 767 kg/ha/año.

Palabras clave: precocidad, espesor de corteza, vigor clonal, caucho

¹ Campo Experimental El Palmar del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. Correo: ortiz.elias@inifap.gob.mx.



ADOPCIÓN DEL IXPEPE (*Trema micrantha* (L.) Blume) COMO ESPECIE MADERABLE EN EL SOMBREADO DE CAFETALES

Rosalío López Morgado¹, Luis Eduardo García Mayoral¹, Rafael Iván Granados Argüello² y Rafael Alberto Guajardo Panes¹

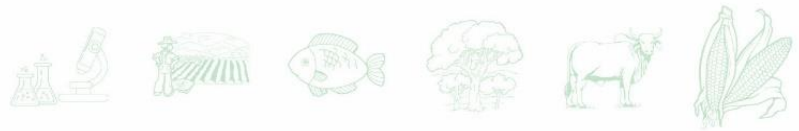
Resumen

El Ixpepe (*Trema micrantha* (L.) Blume), es una especie forestal maderable de crecimiento rápido, con individuos que alcanzan alturas de hasta 20 m y diámetros de más de 40 cm, presente en el sombreado de cafetales con frecuencia alta. En municipios de la zona centro de Veracruz y de las zonas serranas del nororiente y norte de Puebla, las cuatro especies con mayor frecuencia de mención, por su presencia en el estrato de sombreado en el cafetal, son: 1. Chalahuite: (*Inga* spp), 2. Ixpepe: (*T. micrantha*), 3. Cedro: (*Cedrela odorata*), y 4. Jinicuil: (*Inga jinicuil*). Esto conforme a entrevistas semiestructuradas aplicadas a productores de café, en siete municipios; cinco en la zona centro del estado de Veracruz y dos al norte del estado de Puebla. La entrevista contempló un cuestionario con siete enunciados o ítems sobre las bondades de *T. micrantha*, estructurándose el cuestionario con cinco alternativas o categorías por enunciado, que iban de “pésimo” (1) a “excelente” (5), teniéndose como resultado que los siete enunciados tuvieron tendencia, en mayor o menor grado, a las calificaciones de regular hacia lo más deseable (del 3 al 5), con una fiabilidad regular de acuerdo con el Coeficiente Alpha de Cronbach para este tipo de escalas (escala Likert). Las acciones que anteceden tuvieron como objetivo estimar la percepción de los productores de café sobre atributos agronómicos de la especie *T. micrantha* a fin de contar con ciertos indicadores del potencial de adopción de este árbol en la conformación de la estructura del estrato de sombreado de los cafetales. Los ítems de calidad de sombra, calidad de la madera, visita de las aves al árbol, hospedante de organismos benéficos y especie melífera, registraron correlaciones entre sí, con base a la frecuencia de respuestas hacia los valores más altos en la escala Likert utilizada, a fin de estimar posibilidades de adopción de *T. micrantha* como árbol de sombra.

Palabras clave: especies arbóreas, estrato de sombra, entrevista, escala Likert

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. lopez.rosalio@inifap.gob.mx

² Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana



DISEÑO DE PROTOTIPO PARA TRANSPORTE DE BRIGADISTAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES

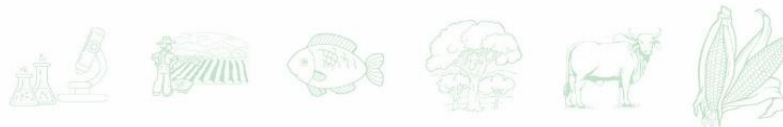
Julio Cesar Sánchez Jiménez^{1*}, Mario Alejandro Álvarez Pérez¹²⁶⁴, Luis Emmanuel Correa Olvera¹ y Raúl Roberto Muñoz Chavez¹

Resumen

La falta de lluvias, con la ayuda de la mano del hombre, genera los incendios forestales, los cuales son cada vez más comunes. Los responsables de la extinción de éstos son los brigadistas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Actualmente, los brigadistas se transportan a la zona afectada usando principalmente camionetas de 3 ton de redilas, 4x2 y, en el mejor de los casos, en camionetas de doble cabina 4x4. CIATEQ desarrolló, en conjunto con la Gerencia de extinción de incendios forestales de la CONAFOR y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), un prototipo de vehículo para Transporte de Brigadistas Forestales (TBF), el cual tiene como base un chasis cabina comercial 4x4 con motor a diésel y un habitáculo para transporte seguro y confortable de hasta 9 + 1 brigadistas forestales y las respectivas herramientas para el combate de incendios, además cumple con características todo terreno.

Palabras clave: vehículo, todo terreno, pasajeros

¹ CIATEQ, A.C. Centro de Tecnología Avanzada. *julio.sanchez@ciateq.mx



COMPONENTES QUÍMICOS DE LA MADERA DE *Pinus engelmannii*

Flora Apolinar Hidalgo^{1*}, José Amador Honorato Salazar¹ y Gertrudis Colotl Hernández²

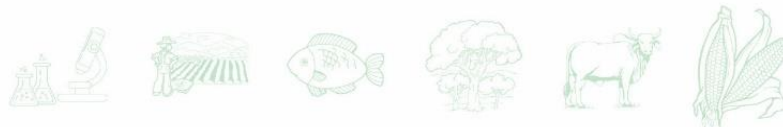
Resumen

La madera se utiliza en muchas industrias como en la construcción, del mueble, para pulpa y papel, como combustibles o para la obtención de producto en base a su composición química. Entre las maderas abundantes en México se encuentran los pinos, que representan el 42% de las especies conocidas en el mundo. *Pinus engelmannii* se extiende a lo largo de la Sierra Madre Occidental hasta el suroeste de los Estados Unidos, se utiliza ampliamente para aserrío y también con fines de conservación y restauración, sin embargo, la información aún es escasa en relación con su composición química, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar los componentes químicos principales: contenido de α -celulosa, holocelulosa, hemicelulosa, lignina y el contenido de extractivos en etanol-benceno y etanol. El estudio se realizó con la madera de 6 árboles de *Pinus engelmannii* procedentes de Pueblo Nuevo, Durango, de cada árbol se obtuvieron 2 trozas de 3 m en la parte baja, que fueron aserradas para obtener una sección de 7 cm de ancho de la parte central de cada troza y después piezas de 5 cm x 5 cm. Las determinaciones se realizaron de acuerdo con los procedimientos de las normas TAPPI y las normas ASTM; se utilizó la norma T204 para la determinación de extractos en etanol-benceno y etanol, T222 para lignina; la norma ASTM D1103 se utilizó para la determinación de holocelulosa y la norma ASTM D1104 para la determinación de α -celulosa. La determinación de la hemicelulosa se calculó como la diferencia del contenido de holocelulosa y α -celulosa. Se realizó un análisis de varianza de los datos obtenidos y después una comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha=0.05$). Los resultados mostraron diferencias significativas ($p\leq 0.05$) entre las determinaciones realizadas en los 6 árboles, posiblemente se deba a las variaciones biológicas y las condiciones de crecimiento de cada árbol, en promedio la madera de *P. engelmannii* presenta 68.45% de holocelulosa, 46.60% de α -celulosa, 21.79% de hemicelulosa, 25.25% de lignina, 1.88% de extractos en etanol-benceno, 1.15% en etanol y 3.03% en extractos totales.

Palabras clave: lignina, celulosa, hemicelulosa

¹ Campo Experimental San Martinito-INIFAP.Km. 56.5 Carretera Federal México - Puebla, San Martinito Tlahuapan, Puebla, C.P. 74100. *apolinar.flora@inifap.gob.mx

² Prestador de servicios.



CARACTERIZACIÓN COLORIMÉTRICA DE MADERAS TROPICALES

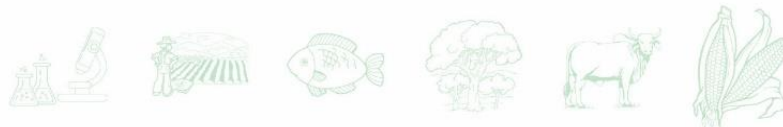
J. Amador Honorato Salazar¹

Resumen

Este estudio se realizó con el objetivo caracterizar calorimétricamente la madera de 28 especies tropicales en el espacio de color CIELAB, usando un espectrofotómetro Minolta CM-2500d, mediante el cual se determinaron de los ejes cromáticos L^* (Luminosidad), a^* (verde-rojo) y b^* (azul-amarillo) en tablillas de xiloteca, realizando 6 mediciones por tablilla. Los valores obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza, comparación de medias por el método de Tukey ($\alpha=0.05$) y análisis de grupos por el método promedio. Los valores observados y promedio de los ejes cromáticos se graficaron en el sistema CIELAB con el programa Spectra Magic®. Para los grupos, los valores promedio se graficaron con el programa SigmaPlot. El ANDEVA mostró que existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en el color de la madera de las especies, para cada uno de los ejes cromáticos, los cuales permitieron formar 7 grupos similares con una proporción de varianza explicada de 90.1%. En las maderas se observó una variación en luminosidad (L^* , 24.6 – 81.2), en el eje a^* (2.7 – 19) tendiente al rojo y en el eje b^* (3.1 – 32.3) tendiente al amarillo. La madera de albura de las especies estudiadas presenta colores claros debido a su luminosidad alta y tendientes al color amarillo en el eje b^* , como la madera de chaca (L^* , 79.66; b^* , 21.49) y de trementino (L^* , 77.22; b^* , 28.58); en contraste la madera de duramen muestra colores oscuros con luminosidad baja, tendientes al color rojo, como la madera de siricote (L^* , 30.49; a^* , 4.89) y chicozapote (L^* , 31.11; a^* , 4.77). La cuantificación del color permite una caracterización más objetiva y medible de la madera, además de agruparla en colores similares de las especies tropicales.

Palabras clave: color, sistema CIELAB, madera de duramen

¹ INIFAP, CIRGOC. Campo Experimental San Martinito, km 52.5 56.5 Carretera Federal México-Puebla, San Martinito, Tlahuapan, Puebla. *honorato.amador@inifap.gob.mx



VARIACIÓN DE LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA MADERA DE CLONES DE CEDRO ROJO

J. Amador Honorato Salazar^{1*}, Gertrudis Hernández Colotl², Vicente Sánchez Monsalvo¹

Resumen

La madera necesita ser evaluada para su uso como combustible para determinar su potencial e idoneidad para la producción de energía. Como parte de la caracterización integral de la madera de clones de cedro rojo (*Cedrela odorata* L.), este estudio se realizó con el objetivo de determinar la composición proximal de la madera de 14 clones de esta especie mediante la determinación de los contenidos de humedad, material volátil y carbono fijo para aportar información y valorar la madera en la producción de energía. Se colectaron muestras de la primera rama viva de tres árboles por clon, para después obtener una sección de 40 cm de largo, la cual fue descortezada y cepillada en un cepillo eléctrico para obtener virutas, que a su vez fueron molidas y tamizadas en mallas No. 40 (0.425 mm) y 60 (0.250 mm). Se utilizó el material retenido en la malla 60, realizando cuatro repeticiones en cada análisis. Los contenidos de humedad, material volátil y cenizas se determinaron de acuerdo con los procedimientos de las normas ASTM E871, E872 y E1755, respectivamente. El contenido de carbono fijo se calculó por diferencia. Se realizó un análisis de varianza de los datos y una comparación de medias por el método de Fisher ($\alpha = 0.05$). Los resultados mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre clones para los valores de los diferentes contenidos. Los valores promedio varían de 7.7 a 10.8% para el contenido de humedad, de 76.7 a 87.4% para el material volátil, de 0.9 a 1.4% para las cenizas y de 11.6 a 21.7% para el carbono fijo. Los valores obtenidos se encuentran dentro del rango reportado para diferentes estudios de madera. En general, la madera de los clones puede usarse como leña y como combustible para usos industriales en la producción de energía, debido a su contenido de ceniza menor a 3.0%. Por sus contenidos de volátiles ($\leq 80\%$), cenizas ($< 1.5\%$) y carbono fijo ($> 18\%$), la madera de los clones 27, 45, 83, 87 y 95 son los más sobresaliente para la producción de energía.

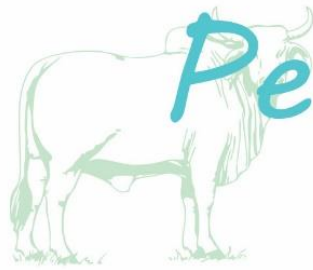
Palabras clave: contenido de humedad, material volátil, cenizas, carbono fijo

¹ INIFAP, CIRGOC. Campo Experimental San Martinito, km 52.5 56.5 Carretera Federal México-Puebla, San Martinito, Tlahuapan, Puebla. *honorato.amador@inifap.gob.mx

² Exinvestigadora, INIFAP, CIRGOC. Campo Experimental San Martinito.

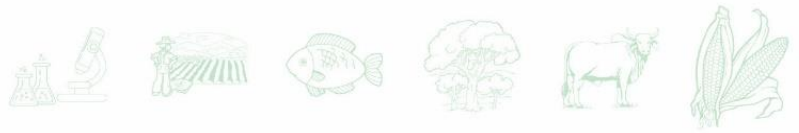


Acuacultura y



Pesquería





PROPIEDADES FUNCIONALES DE POLISACÁRIDOS OBTENIDOS DE MACROALGAS COSTERAS DE BOCA DEL RÍO, VERACRUZ

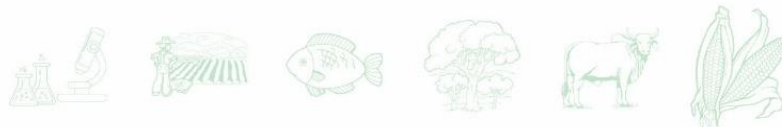
Diana Berenice Reyes Jaen¹, Ana Leticia Platas Pinos²⁷⁰ y Eugenio Rangel León^{270*}

Resumen

Las algas marinas son organismos conocidos por su diversidad de compuestos bioactivos presentes en su estructura; los reportes indican que las algas presentan un contenido de fibra dietaria con efectos hipolipidémicos, antioxidantes y anticoagulantes, funcionando como productos funcionales a la salud. En este estudio se evaluaron las propiedades funcionales de los polisacáridos presentes en algas obtenidas en Boca del Río, Veracruz. Para realizar la investigación se determinó el contenido de fibra dietaria total, soluble e insoluble por técnica enzimática-gravimétrica de la AOAC; para las propiedades funcionales se determinó la capacidad de hinchamiento por diferencia de volúmenes en agua, la capacidad de retención de agua determinando la cantidad de agua que es atrapada por gramo de fibra después de secado de la fibra humedecida y, para la retención de aceite, se determinó la cantidad de aceite de soya que atrapa un gramo de fibra por diferencia de pesos. Los resultados indican que las algas rojas son las que contienen mayor cantidad de fibra dietaria total, alcanzando un valor máximo de 66.7 g/g de alga. En todos los casos, el contenido de fibra insoluble es mayor en relación a la fibra soluble debido a la naturaleza química de los polisacáridos presentes en las algas. En cuanto a la relación fibra soluble/insoluble éstas presentan valores muy atractivos, ya que se acercan a la proporción ideal nutrimental de fibra (FDS/FDI 1:3), siendo *G. bursa-pastoris* y *P. gymnospora* las que tuvieron mejor relación de fibras. En cuanto a las propiedades funcionales todas las algas tuvieron buena retención de agua (9.2 a 14.6 g agua/g de alga seca), así como, de hinchamiento (12 a 24 mL/g de alga seca), propiedades atractivas en la producción de alimentos de panificación y cárnicos, además las algas rojas, tuvieron una buena retención de aceite (1.3 a 2.8 g aceite/g de alga seca), lo que hacen atractivas como fibra con propiedades hipolipemiantes, como potenciales fuentes de fibras con atractivas propiedades funcionales para su uso como ingrediente funcional en productos de panificación como sustituto de harinas bajas en fibra o en productos cárnicos como sustituto del almidón adicionado como emulsificante.

Palabras clave: fibra dietaria, capacidad de hinchamiento, retención de agua, retención de aceite, *Ulva*, *Hypnea*, *Gracilaria*

¹ Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Boca del Río. Carretera Veracruz-Córdoba Km. 12, C.P. 94290. Boca del Río, Veracruz, México. *eugeniorangel@bdelrio.tecnm.mx.



OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SACARIFICACIÓN ÁCIDA DE LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes*) POR ANÁLISIS BOX-BEHNKEN

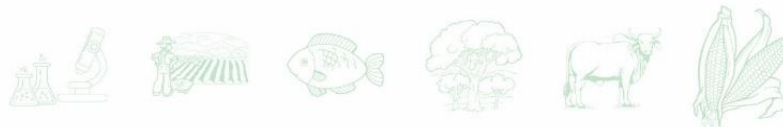
Victoria Magdalena Pulido Juárez¹, Diana Berenice Reyes Jaen²⁷¹, Ana Leticia Platas Pinos²⁷¹ y Eugenio Rangel León^{271*}

Resumen

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una planta acuática considerada en México como una plaga y degradador medio ambiental. Debido a su alta reproducción y tasa de crecimiento, logra tener una rápida propagación en los cuerpos de agua, consumiendo los nutrientes que allí se depositan de los efluentes urbanos y rurales cercanos a dichos cuerpos, lo que conlleva al fenómeno de eutrofización del mismo y, por ende, muerte de la fauna y flora endémica de los lagos, lagunas y ríos. Como objetivo de este trabajo se propuso determinar las mejores condiciones de hidrólisis ácida del lirio acuático ubicado en el Río Jamapa, Boca del Río, Veracruz, para la obtención de caldos ricos en azúcares fermentables. Para ello, se llevó a cabo la determinación del contenido de lignina, celulosa y hemicelulosa de acuerdo a lo descrito en la norma ANSI/ASTM (lignina Klason y Holocelulosa/Celulosa de Browning); se optimizaron los parámetros de concentración de ácido sulfúrico (1%, 2% y 3%), tiempo de hidrólisis (15, 30 y 60 min) y la relación sólido/líquido (20%, 12.5% y 10% peso de lirio/volumen de solución) con ayuda del análisis de superficie de respuesta Box-Behnken y un ajuste de máximo y mínimos con el modelo resultante, las corridas experimentales se llevaron a cabo en matraces de 250 mL con peso de lirio de 10 g, a una temperatura de 120°C; se realizaron la determinación de azúcares reductores por la técnica de DNS y ácido acético por titulación con NaOH. Los resultados mostraron una reducción del 88.8% de hemicelulosa y 34.2% de celulosa en las condiciones óptimas arrojadas por el modelo (ácido acético al 2.91%, 15 min y 10% p/v), obteniéndose en la corrida de verificación 33.45 g /L de azúcares reductores y 1.97 g/L de ácido acético, valores cercanos a la predicción del modelo. Por lo que, resulta el lirio acuático una fuente recomendable para la obtención de caldos ricos en azúcares fermentables para la fabricación de productos derivados de fermentación, como podrían ser, bioetanol y edulcorantes alditoles.

Palabras clave: hidrólisis ácida, azúcares reductores, ácido acético

¹ Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Boca del Río. Carretera Veracruz-Córdoba Km. 12, C.P. 94290. Boca del Río, Veracruz, México. *eugeniorangel@bdelrio.tecnm.mx.



ABUNDANCIA DE CAMARÓN BLANCO Y CAPTURA INCIDENTAL EN LA PESCA DE CAMARÓN SIETE BARBAS

Armando T. Wakida Kusunoki ^{1 *} y Ana Gabriela Díaz Álvarez²

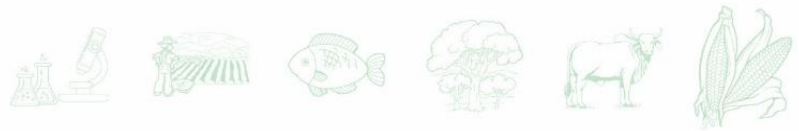
Resumen

En el año de 1997 se inicia, formalmente, la explotación del camarón siete barbas, después de un periodo con permiso de pesca de fomento, donde bajo criterios científicos de aspectos biológicos, ecológicos, económicos y sociales se autoriza la actividad. Dentro de esos criterios, la captura incidental de camarón blanco y otras especies fueron aspectos importantes en el establecimiento de los periodos de pesca para este recurso. Actualmente la captura ilegal del camarón blanco es realizada con mayor frecuencia debido a que el precio de este camarón es mucho mayor que del camarón siete barbas. La captura se lleva a cabo con artes de pesca no legalizadas, como la red de enmalle y, principalmente, con la red de arrastre denominada “voladora”. El presente proyecto tiene como objetivos: 1) evaluar biología pesquera, el uso de la red siete barbera y la red voladora y 2) estimar el estado de la población del camarón *P. setiferus* en la zona de Ciudad del Carmen, Campeche. Se realizaron campañas de muestreo de julio a diciembre del 2017. Cada campaña consistió en seleccionar seis estaciones donde antiguamente se realizaban arrastres de muestreo por el CRIP Carmen. En cada una de las estaciones se realizó un arrastre con una red siete barbera y una red “voladora”. Toda la captura obtenida se separó por especie. Con los resultados obtenidos se comparó, de ambas redes, las abundancias obtenidas de la captura incidental (CI), camarón blanco y camarón siete barbas. Los resultados mostraron que a) existe diferencias entre las abundancias de camarón blanco y camarón siete barbas, estimadas con cada red. En el caso de la CI no existió diferencia en las abundancias estimadas, b) Las tallas de las especies de camarones capturadas con la red voladora fueron mayores a las obtenidas por la red siete barbera y c) Las densidades de camarón blanco *P. setiferus* en la zona obtenidas en el 2017 no son diferentes a las obtenidas en el periodo 1998 – 2004.

Palabras claves: *Litopenaeus setiferus*, *Xiphopenaeus kroyeri*, ciudad del Carmen, Campeche

^{1*} Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuícola de Yucalpetén, Yucatán.

² Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuícola de Ciudad del Carmen, Campeche.



PARÁMETROS, ÍNDICES E INDICADORES PESQUEROS PARA *Callinectes sapidus* RATHBUN, EN EL SUR DE CAMPECHE

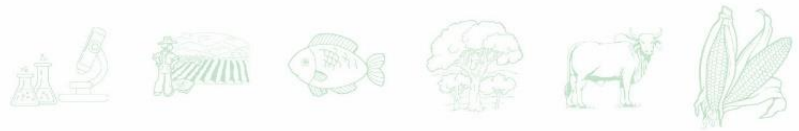
Ana Gabriela Díaz Álvarez^{1*} y Vequi Caballero Chavez²⁷⁴

Resumen

Se han evidenciado fluctuaciones en las tendencias históricas de las capturas por estado a lo largo de las costas del Golfo de México, donde ocurre principalmente la jaiba azul *Callinectes sapidus*. En Campeche se han presentado tendencias que sugieren que los procesos pesqueros están incidiendo en los stocks reproductivos directamente, con riesgo de sobrepesca. Por lo que se trazó una investigación para obtener parámetros, índices e indicadores pesqueros que permitan conocer la situación de la pesquería a través de los análisis tanto biológicos como pesqueros. Los resultados del análisis de la información generada de 2018 y 2021 indicaron que la pesquería de jaiba se encuentra en riesgo de sobreexplotación, las capturas en han estado disminuyendo desde 2019, las tallas encontradas en el último año son inferiores a la promedio de años anteriores, estas fueron de 11 a 168 mm de AC y el promedio estuvo entre 97 y 111 mm de AC, en 2018 el 50% se encontró en 134 mm de AC, la temporada de desove va abril a junio y de octubre a diciembre, que fue cuando se observaron los rendimientos más altos, estos incidieron directamente sobre el stock reproductor muy probablemente. Los rendimientos disminuyeron de 0.0403 kg/hora/arte en 2018 a 0.0244 kg/hora/arte en 2021. La cuasi-renta fue de 1060.0 en 2018 a 256.16 en 2021. La mortalidad total fue de $Z= 2.42$, con una desviación estándar de 0.0716 y para la sobrevivencia $S= 0.089$ con desviación estándar de 0.0069. La mortalidad natural fue de 0.893, la mortalidad por pesca fue de 1.53 y la tasa de explotación de 0.63. La tendencia de las capturas aparentemente fue positiva, pero en realidad lo que representó fue una explotación excesiva del recurso, ya que se está capturando por arriba del RMS permisible, que se calculó en 3361.56 t.

Palabras clave: jaiba, pesquería, crecimiento

¹ Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera de Ciudad del Carmen.
*ana.diaz@inapesca.gob.mx



ALGUNOS INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE PETO, *Scomberomorus cavalla* DE LA COSTA DE CAMPECHE

Ana G. Díaz Álvarez^{1*}, Vequi Caballero Chavez¹, Raúl E. Lara Mendoza² y Armado T. Wakida Kusunoki³

Resumen

La pesquería de peto, *Scomberomorus cavalla*, en la costa de Campeche representa uno de los recursos de mayor importancia comercial debido al aporte a la economía local y regional. Este trabajo fue resultado de los monitoreos realizados por el programa integral de monitoreo e investigación biológica, pesquera y tecnológica para definir el estado actual de las pesquerías de escama marina en la costa de Campeche, con el fin de realizar propuestas de regulación para su aprovechamiento como recursos sustentables. Durante marzo de 2016 a mayo de 2017 se realizaron muestreos mensuales en las principales localidades pesqueras en donde se desembarca peto por la pesquería dirigida y otras en donde son capturadas incidentalmente. Se registraron organismos cuya estructura de tallas fue de 19.1–73.7 cm LF y una media de 66.5 cm, mientras que, los parámetros de la relación peso-longitud fueron $b=3.0081$ y $a=0.0168$ y los de crecimiento individual $L_{\infty}=87.58$ cm, $k=0.14$ año⁻¹ y $t_0=-0.14$ años. En la muestra de organismos maduros de 457 guachinangos, la talla mínima fue de 20.2 cm de LF, la máxima de 72.5 cm y el promedio de 31.7 cm de LF, el 50% de los ejemplares sexualmente maduros (L50%M), fue de 28.0 cm de LF. La CPUE osciló entre 7–124 kg/día y media de 53.47 kg/día, las tasas de mortalidad fueron $Z=2.69$ año⁻¹, $M=0.35$ año⁻¹, $F=0.28$ año⁻¹ y una tasa de explotación de $E=0.45$ año⁻¹. El peto capturado en Campeche presenta un aparente estado de sobreexplotación, por lo que se sugiere seguir realizando estudios para obtener estimadores robustos de la pesquería a nivel regional de esta especie altamente migratoria.

Palabras clave: pesquería artesanal, peto, indicadores pesqueros, Golfo de México

¹ Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. CRIAP Ciudad del Carmen. E-mail: ana.diaz@inapesca.gob.mx

Créditos editoriales

Coordinación general

Dr. Rubén Santos Echeverría

Dr. Sergio Uribe

Compiladores

Rigoberto Zetina Lezama
Oscar Hugo Tosquy Valle
Ana Lid Del Ángel Pérez
Marcos Ventura Vázquez Hernández
Valentín Alberto Esqueda Esquivel
Claudia Perdomo Montes

Formación y diseño

Claudia Perdomo Montes

Comité de edición

Aixel Maya Martínez
Ana Lid Del Ángel Pérez
Andrés Rebolledo Martínez
Ángel Capetillo Burela
Antonio Martínez Ruiz
Elizabeth León García
Erika Andrea Hernández
Isaac Meneses Márquez

Jaime Rangel Quintos
Javier Francisco Enríquez Quiroz
José Amador Honorato Salazar
Juan C. Tamarit Urías
Juan Prisciliano Zárate Martínez
Juan Quintanar Olgún
Marcos Vázquez Hernández
María de J. Martínez Hernández

María de L. A. Cortez Espinoza
Mónica Yazmín Herrera Sotero
Naín Peralta Antonio
Oscar Hugo Tosquy Valle
Pablo Andrés Mesa
Rigoberto Zetina Lezama
Valentín Alberto Esqueda Esquivel

Comité técnico evaluador

Aarón Martínez Gutiérrez
Adrián Guzmán Sánchez
Adriana García Ruiz
Agustín Gallegos Rodríguez
Aixel Maya Martínez
Aldo Rafael Martínez Sifuentes
Alejandra Vélez Izquierdo
Alejandro Cano González
Alejandro Ledesma Miramontes
Alejandro Pérez Muñoz
Alma Rossana Tamayo Sosa
Alma Velia Ayala Garay

Ana Aurora Fontes Puebla
Ana María Anaya Escalera
Ana María Rosales Torres
Anastacio Espejel García
Andrés Flores García
Antonio Álvarez Martínez
Antonio Cano Pineda
Antonio Cantú Covarrubias
Araceli Aguilera Barreyro
Arantzazu Lassala Irueste
Areli Anaya Hernández
Arely Concepción Ramírez Aragón

Arian Correa Díaz
Artemio Carrillo Parra
Benjamín Zamudio González
Blanca Isabel Sánchez Toledano
Brenda Zulema Guerrero Aguilar
Carlos Gutiérrez Aguilar
Carlos Hugo Avendaño
Carlos Raúl Morales Nieto
Carlos Román Castillo Martínez
Carolina Citlali Salazar de la Cruz
Carolina Hernández Hernández
César del Ángel Hernández Galeno

Créditos editoriales

Claudia García Figueroa

Claudia María Melgoza Villagomez

Consuelo del Carmen Bautista
Muñoz

Cruz Alfredo Tapia Naranjo

Cyndi Gabriela Hernández

Coronado

Daniel Cadena Zamudio

Daniela Cruz Delgado

David Abram Betancur Ancona

David Heriberto Noriega Cantú

Doris Fabiola Ly Muñoz

Edgar Enrique Sosa Rubio

Edgardo Bautista Ramirez

Edgardo Cortez Mondaca

Edith Rojas Anaya

Eduardo Daniel Bolaños Aguilar

Eduardo José Cabrera Torres

Edwin Javier Barrios Gómez

Efraín Velasco Bautista

Efrén Díaz Aparicio

Eleodoro Hernández Meneses

Eliab Estrada Cortes

Elizabeth Loza Rubio

Elizabeth Salinas Estrella

Emiliano Loeza Kuk

Emiliano Villordo Pineda

Enrique Canales Islas

Enrique Hernández Garibay

Enrique Noé Becerra Leor

Ericka Ramírez Rodríguez

Estrella Karina Hernández Vázquez

Eulogio Flores Ayala

Feliciano Milian Suazo

Fernando Carrillo Anzures

Francisco Moreno Sánchez

Georgel Moctezuma López

Gerardo Mariscal Landín

Gerardo Martínez Díaz

Gerardo Ordaz Ochoa

Germán Buendía Rodríguez

Germán Nic Matos

Germinal Jorge Cantó Alarcón

Gregorio Álvarez Fuentes

Guillermo Alafita Vásquez

Guillermo Martínez Velázquez

Gustavo Serrano Casilla

H. Jesús Muñoz Flores

Héctor Daniel Inurreta Aguirre

Héctor Ramírez Garduño

Héctor Raymundo Vera Ávila

Héctor Torres Pimentel

Hiram Castro Garibay

Hugo Oswaldo Toledo Alvarado

Humberto Monroy Salazar

Imelda Medina Torres

Isabel Bárcenas Reyes

Isidro Humberto Almeyda León

Ismael Fernando Chávez Díaz

Ismael Tucuch Hass

Israel Ávila Lázaro

Itzel Amaro Estrada

Itzel Guadalupe Arteaga Ríos

J. Isabel López Arroyo

Jaime Mena Covarrubias

Jaime Rangel Quintos

Javier Francisco Enríquez Quiroz

Javier Ireta Moreno

Jesús Manuel Ochoa Rivero

Jesus Martínez Sánchez

Jesús Vázquez Navarrete

Joel Hernández Cerón

Johnny Abraham Burgos Díaz

Jorge Francisco Monroy López

Jorge Oliva Hernández

Jorge Reyes Reyes

José Alfonso Ramírez Arredondo

José Alfredo Medrano Hernández

José Ángel Prieto Ruíz

José Ángel Prieto Ruíz

José Antonio Espinosa García

José Carlos Monárrez González

José German Flores Garnica

José Luis Arispe Vázquez

José Luis Jolalpa Barrera

José Luis Pons Hernández

José Luis Romano Muñoz

José Rodolfo Goche Téllez

Juan Becerra

Juan Carlos Tamarit Urias

Juan H. Hernández Medrano

Juan José Pacheco Covarrubias

Julián Cerano Paredes

Julieta Gertrudis Estrada Flores

Justo Abelardo Tepal Chalé

Karla Alicia Peraza Jiménez

Laura Yavarik Alvarado Avila

Liliana Lara Capistrán

Liliana Muñoz Gutiérrez

Lucía E. Rangel Porta

Luis Antonio Gálvez Marroquin

Luis Humberto López Hernández

Luis M. Hernández Fuentes

Magdiel Torres de la Cruz

Manuel Enrique Ovando Cruz

Manuel Silva Luna

María Alejandra Mora Avilés

María Gricelda Vázquez Carrillo

María Guadalupe Herrera

Hernández

Marianguadalupe Hernández

Arenas

Mario A. Urías López

Mario Martín González Chavira

Mario Orozco Santos

Marisela Cristina Zamora Martínez

Martha Elena Fuentes López

Martin Enrique Romero Sánchez

Martín Gómez Cárdenas

Martin Martínez Salvador

Mauricio Sosa Montes

Mauricio Velázquez Martínez

Mercedes Borja Bravo

Miguel A. Manzanilla Ramírez


Miguel Angel Cano García

Miguel Ángel Vallejo Reyna

Miguel Enrique Arechavaleta

Velasco

Créditos editoriales



Monica Lozano Contreras
Nelda Uzcanga Pérez
Nicolás Maldonado Moreno
Oscar Martín Antúnez Ocampo
Pedro Hernández Rojas
Pedro Jurado Guerra
Rafael Ariza Flores
Rafael Filemón Rodríguez
Hernández
Rafael Gómez Jaimes
Raquel Cossío Bayúgar
Raúl Díaz Plaza
Raúl Rodríguez Guerra
Reyna Ivonne Torres Acosta
Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez
Ricardo Basurto Gutiérrez

Rosa Elena Sarmiento Silva
Rosendo Hernández Martínez
Rubén Hernández Ortiz
Sabel Barrón Freyre
Salvador Horacio Guzmán
Maldonado
Salvador Sampayo Maldonado
Sandra Eloísa Rangel Estrada
Santos Ramírez Carreto
Sara González Ruiz
Silvia Salcido Ruiz
Susana Elizabeth Ramírez Sánchez
Susana Flores Villalva
Teodoro Domínguez Castillo
Teresa Sánchez Torres Esqueda
Tomás Pineda Ojeda

Tzel Amaro Estrada
Valentín Alberto Esqueda Esquivel
Venancio Cuevas Reyes
Verónica Mariles Flores
Vicente Eliezer Vega Murillo
Víctor Montero Tavera
Vidal Guerra de la Cruz
Yajima Yahosca Osorno Borst
Yasmín Alcalá Canto
Yesenia Guadalupe Contreras
Magallanes
Yolanda B. Moguel Ordóñez
Yolanda Moguel Ordóñez
Zoila Carmen Lagunes Sánchez

