



VERACRUZ 2018



Reunión Científica - Tecnológica Forestal y Agropecuaria, Veracruz



Directorio

SAGARPA

Baltazar Hinojosa Ochoa

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Raúl Enrique Galindo Favela

Subsecretario de Desarrollo Rural

Jorge Luis Zertuche Rodríguez

Subsecretario de Agricultura

Ignacio Lastra Marín

Subsecretario de Alimentación y Competitividad

DELEGADO ESTATAL DE VERACRUZ

Octavio Legarreta Guerrero

Delegado de SAGARPA en Veracruz

GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Miguel Ángel Yunes Linares

Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz

SEDARPA

Joaquín Rosendo Guzmán Avilés

Titular de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca

INIFAP

José Fernando De la Torre Sánchez

Director General

Raúl Gerardo Obando Rodríguez

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

Jorge Fajardo Guel

Coordinador de Planeación y Desarrollo

Eduardo Francisco Berterame Barquín

Coordinador de Administración y Sistemas

Dante Schiaffini Barranco

Director General Adjunto de la Unidad Jurídica

Juan Carlos Andrade Salaverría

Titular del Órgano Interno de Control

CIRGOC-INIFAP

Sergio Alberto Curtí Díaz

Director del Centro de Investigación Regional Golfo Centro

Julio Cesar Vinay Vadillo

Director de Investigación

Francisco González Naranjo

Director de Administración

CONACYT

Enrique Cabrero Mendoza

Director General

CONSEJO VERACRUZANO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO-COVEICYDET

Juan Pablo Álvarez Delong

Director General

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Jesús Moncada de la Fuente

Director General

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

José Sergio Barrales Domínguez

Rector

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

Miguel Rubio Godoy

Director General

INAPESCA

Pablo Roberto Arenas Fuentes

Director General

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Manuel Quintero Quintero

Director General

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

Jose Manuel Rosado Pérez

Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

Marco Antonio Díaz Ramos

Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ

David Reynier Valdez

Director

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

Enrique Luis Graue Wiechers

Rector

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UNAM

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical

Miguel Ángel Alonso Díaz

Director Técnico

UNIVERSIDAD VERACRUZANA (UV)

Sara Ladrón de Guevara

Rectora

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS-UV

Andrés Rivera Fernández

Director de la Facultad

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS PEÑUELA-UV

Otto Raúl Leyva Ovalle

Director

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, VERACRUZ-UV

Jorge Genaro Vicente Martínez

Director

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA DEL ESTADO DE VERACRUZ

Alejandro Torruco Vera

Director de Educación Tecnológica

COMISION NACIONAL FORESTAL

Salvador Arturo Beltrán Retis

Director Adjunto

SENASICA

Enrique Sánchez Cruz

Director en Jefe

FIDEICOMISOS INSTITUIDOS EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA

Rafael Gamboa González

Director General

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Cesar Turrent Fernández

ACADEMIA VERACRUZANA DE CIENCIAS

Fabiola Lango Reynoso

Presidente



Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz

MEMORIA XXXI

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

Este libro digital se elaboró en el Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP, en Medellín, Veracruz, en octubre de 2018. C. P. 94277. Teléfonos: (229) 262 22 03, 04, 05.

Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz. Año 2, No. 1, Octubre 2018, 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: M.C. Sergio Alberto Curti Díaz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018-020610413300-203, ISSN: 2594-1569 on line, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de este número Dr. Julio César Vinay Vadillo, Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP. Km. 22.5 Carretera Veracruz-Córdoba, Paso del Toro, mpio. Medellín de Bravo, Ver. CP. 94277, Teléfonos: 229 262 22 03 al 05 y 01800 088 22 22, ext. 87809

<http://rcveracruz.org/doc/ReunionCientifica2018.pdf>

La cita correcta es:

Vinay, V. J. C., V. A. Esqueda E., O. H. Tosquy V., R. Zetina L., A. Ríos U., M. V. Vázquez H., A. L. Del Angel P. y C. Perdomo M. (comps.). 2018. Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz. INIFAP, CP, UACH, INAPESCA, UV, TecNM. Medellín, Ver., México. Año 2, Núm. 1, 198 p.





VERACRUZ 2018



Reunión Científica - Tecnológica Forestal y Agropecuaria, Veracruz





Prólogo

La Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria de Veracruz 2018 es organizada, con la participación de treinta y tres instituciones y organismos del gobierno federal y estatal, lo cual permitió, que a través de su convocatoria, se lograra la integración de cuarenta y dos instituciones de investigación y enseñanza de áreas afines en un entorno estatal, nacional e internacional, con la participación de 203 trabajos, consolidándose como la reunión científica más importante del sur-sureste de México, siendo ésta la trigésima primera. Con los trabajos aceptados en esta reunión se elaboró el libro científico titulado: “Avances en Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático” con número de registro ISSN:2594-147X, que incluye 189 trabajos en extenso, seleccionados a través de un proceso riguroso de revisión técnica y presentados en seis áreas temáticas y dos foros. El objetivo fundamental de la reunión científica es difundir los resultados de investigación, validación y transferencia de tecnología, que se generan en las instituciones de investigación y enseñanza superior, en beneficio de los usuarios de las áreas y sectores antes mencionados. Para la revisión técnica y edición de esta publicación, se requirió del esfuerzo de muchos investigadores de diversas instituciones de investigación y enseñanza, así como de personal de apoyo técnico y administrativo del INIFAP. Esta publicación se pone a disposición de investigadores, académicos, profesionistas y técnicos, para servir como una referencia confiable de consulta y fortalecimiento de los vínculos interinstitucionales.





Índice

AGRÍCOLA

SOLUCIÓN DE SUELO (pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA), FERTILIZACIÓN MINERAL Y ABONO VERDE EN CULTIVOS SUCESIVOS 2

Nain Peralta Antonio, Maristela Wattier y Ricardo Henrique Silva Santos

CULTIVO EN SOLUCIÓN NUTRITIVA DE *Raphanus sativus* VAR. CHAMPION CON TRES SUSTRATOS Y DOS DENSIDADES DE SIEMBRA 3

Gumercindo Honorato De La Cruz Guzmán, Sergio Radillo Becerra, Alberto Arriaga Frías y Manuel Mandujano Piña

EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN ÓRGANO-MINERAL EN CULTIVO DE RÁBANO (*Raphanus sativus* L.), BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO 4

Alfredo Lino Brito, Maribel Apolinar Aguilar, Raúl Murrieta Altamirano, Alejandro Sánchez Cano y Ana Karen García Prado

EFFECTO DE MICROALGAS EN LA EMERGENCIA DE SEMILLAS DE CULTIVOS DE IMPORTANCIA AGRONÓMICA 5

Maribel Apolinar Aguilar, Alfredo Lino Brito, María Griselda Dionisio Serafín, Aurelio García García, Camelia Rosas Máximo y Diana Agustín Luna

EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO Y ÁCIDO ACÉTICO PARA CONTROL ORGÁNICO DE ARVENSES 6

Carlos Gabriel Villa González, Abiel Rodríguez Maza, Julio Alfonso Armenta Barrios y Enrique A. Silva García

FUNGICIDAS APLICADOS ANTES DE LA COSECHA CONTROLAN ENFERMEDADES EN REFRIGERACIÓN DE AGUACATE 'HASS' EN MICHOACÁN 7

Juan Antonio Herrera-González y Lucas Madrigal Huendo

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE GENOTIPOS CRIOLLOS DE CALABAZA CHIHUA (*Cucurbita argyrosperma* Huber) 8

Jorge Ismael Tucuch-Haas, María Alma Rangel-Fajardo, Antonio Villalobos-González y César Jacier Tucuch-Haas

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE VARIEDADES DE SOYA EN YUCATÁN 9

María Alma Rangel Fajardo, Jorge Ismael Tucuch Haas, Mirna Hernández Pérez y Dianely de la Cruz Basto Barbudo

ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN EL ORIENTE DEL ESTADO DE CHIAPAS 10

Victorino Gómez Valenzuela

ETAPAS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE TRES VARIEDADES DE FRIJOL EN EL NORTE DE VERACRUZ 11

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

EFICIENCIA PRODUCTIVA DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ 12

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

CONTROL BIOLÓGICO DE HONGOS FITOPATÓGENOS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE NOPAL VERDURA (*Opuntia ficus indica* Mill) 13

Juan Gabriel Angeles Núñez, Talina Olivia Martínez Martínez y Andrés Mandujano Bueno

ANÁLISIS DEL AGROECOSISTEMA CON CALABAZA PIPIÁN (*Cucurbita argyrosperma* J.C. Huber) EN PASO DE OVEJAS, VERACRUZ 14

Mónica Del Ángel Ocampo, Arturo Pérez Vázquez, Ciro Sánchez Hernández, Paola Carolina Taborda Bustillo y Eliseo García Pérez





ADAPTACIÓN DE CULTIVARES DE NOPAL VERDURA EN SUELOS VERTISOLES DE EL BAJÍO GUANAJUATENSE 15

Andrés Mandujano Bueno, Talina Olivia Martínez Martínez, Juan Gabriel Ángeles Núñez y María de Jesús Ávila Escobedo

INFORMACIÓN DE MERCADOS Y RENTABILIDAD EN EL CULTIVO DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) 16

Sergio Orozco Cirilo, Nicolás Ortega García y Juan Antonio Bautista

EFFECTO DE LA ROZA-TUMBA-QUEMA EN COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS DEL SUELO 17

Oscar Arturo Barreto García, Rubén Darío Guevara Gutiérrez, Ma. Teresa Sandoval Madrigal, José Luis Olguín López, Oscar Raúl Mancilla Villa y José de Jesús Huerta Olague

EFFECTO DE LA RADIACIÓN GAMMA (Co⁶⁰) EN CARACTERES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum* spp.) 18

Roberto De la Cruz Díaz-Juárez, Abel Muñoz-Orozco, Marianguadalupe Hernández-Arenas, Amalio Santacruz-Varela, Edison Gastón Silva-Cifuentes y Eulogio De la Cruz-Torres

PRODUCCIÓN DE LISIANTHUS COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LOS NIVELES DE POBREZA EN COMUNIDADES RURALES 19

Andrés Luna Mandujano, José Rafael Contreras Hinojosa, Mariano Morales Guerra, David Heriberto Noriega Cantú, Eileen Salinas Cruz, Romualdo Vázquez Ortiz y Jesús Martínez Sánchez

SELECCIÓN COMBINADA EN CINCO POBLACIONES DE MAÍZ PARA FORMAR VARIEDADES MEJORADAS 20

Bulmaro Coutiño Estrada, David Rincón Espinosa y Grisela Sánchez Grajales

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN CONDICIONES DE INVERNADERO 21

José Luis Guzmán Díaz, David Sánchez Aspeytia y Mario Ernesto Vázquez Badillo

DISMINUCIÓN DEL ABORTO EN VAINILLA CON REGULADORES DE CRECIMIENTO 22

Juan Hernández Hernández, Sergio A. Curti Díaz y Ángel Ríos Utrera

AGRICULTURA URBANA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA INNOVADORA EN LA ENSEÑANZA A NIVEL BÁSICO (SECUNDARIA) 23

Humberto Virués Díaz, Marycruz Abato Zárate, Teresa Aguas Rendón, Nancy Domínguez González, Isabel Alemán Chávez y Miguel Escalona Aguilar

EVALUACIÓN DE HERBICIDAS POST-EMERGENTES EN CHÍA 24

Miguel Hernández Martínez y Tomás Medina Cazares

PLANTA PARÁSITA *Lennea madresporoides* Lex. EN PARCELAS DE GIRASOL EN GUANAJUATO 25

Miguel Hernández Martínez y Tomás Medina Cazares

IDENTIFICACIÓN DE *Colletotrichum* spp. EN FRUTOS DE PAPAYA DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ 26

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Rebeca Rodríguez Falconi y Jorge Gustavo Rodríguez Escobar

EVALUACIÓN DE CINCO HÍBRIDOS DE GIRASOL BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN EL SUR DE TAMAULIPAS 27

Juan Valadez Gutiérrez

EVALUACIÓN DE MAÍCES COMERCIALES EN CONDICIONES DE RIEGO EN IGUALA, GUERRERO 28

Alejandro Sotelo Aguilar y José Manuel Castro Salas





POTENCIAL PRODUCTIVO Y DINÁMICA DE TALLOS DE DOS BRACHIARIAS A EDADES DE REBROTE EN OTOÑO 29

Claudia Carreón Corral, José Manuel Castro Salas, Cesario Catalán Heverástico, Francisca Avilés Nova, Alejandro Sotelo Aguilar y Daniel Hernández Valenzuela

EFFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Posidonia oceanica* COMO BIOESTIMULANTE SOBRE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DEL PEPINO Y TOMATE 30

Alma X. Ibarra Gómez, Sonia de J. Morales Colina, Patricia Aguilar Sánchez y Antonio Sánchez Sánchez

CUANTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS EN EL EXTRACTO ACUOSO DE *Posidonia oceanica* PARA SU USO COMO ABONO ORGÁNICO 31

Alma X. Ibarra Gómez, Sonia de J. Morales Colina, Patricia Aguilar Sánchez y Antonio Sánchez Sánchez

IMPULSO TCL2016: NUEVA VARIEDAD DE TRITICALE PARA EL BAJÍO 32

Ernesto Solís Moya, Rocío Serafina Díaz Huacuz, Oscar Arath Grageda Cabrera, Luis Antonio Mariscal Amaro, Aquilino Ramírez Ramírez y Lourdes Ledesma Ramírez

PROGRESOS EN RENDIMIENTO DE LÍNEAS F7 DE TRIGO HARINERO DERIVADAS DE CRUZAS BIPARENTALES 33

Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Luis Antonio Mariscal Amaro, Aquilino Ramírez Ramírez, María Rebeca Rendón Reyes y Lourdes Ledesma Ramírez

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES CON CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN EL BAJÍO 34

Mariano Díaz Ruiz, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Luis Antonio Mariscal Amaro, Aquilino Ramírez Ramírez y Sarahyt Santamaría Figueroa González

EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL CICLO DE CULTIVO DEL SORGO DULCE PARA EL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO 35

Patricia Aguilar Sánchez, Alma X. Ibarra Jiménez, Noé Montes García, Sergio Uribe Gómez y Guadalupe Aguilar Uscanga

AVANCES EN RENDIMIENTO EN FAMILIAS DE TRIGO HARINERO DESARROLLADORAS PARA TOLERANCIA A CALOR Y SEQUÍA 36

Lourdes Ledesma Ramírez, Ernesto Solís Moya, Gabriel Iturriaga de la Fuente, Sukhwinder Singh, Luis Antonio Mariscal Amaro, César Leobardo Aguirre Mancilla y Juan Gabriel Ramírez Pimentel

VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE LINEAS DE TRIGO GENERADAS DE CRUZAS DE TRIGOS CRIOLLOS CON GERMOPLASMA ÉLITE 37

Lourdes Ledesma Ramírez, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Luis Antonio Mariscal Amaro, Aquilino Ramírez Ramírez y María del Pilar Suaste Franco

POTENCIAL BIOENERGÉTICO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS DE LA REGIÓN GOLFO CENTRO 38

J. Amador Honorato Salazar y Patricia Aguilar Sánchez

REINTRODUCCIÓN *in situ* Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA PASADA Y ACTUAL DEL MAÍZ CRIOLLO RAZA JALA 39

Víctor Antonio Vidal-Martínez, Denise Costich, Tania Carolina Camacho-Villa, Bulmaro Coutiño-Estrada y Cristian Zavala-Espinosa

EFFECTO DE METABOLITOS SECUNDARIOS Y ACEITES VEGETALES SOBRE *Ralstonia solanacearum* Y EN SEMILLAS DE *Solanum lycopersicum* 40

Roberto Montes Belmont† e Hilda Elizabet Flores Moctezuma





Índice

POLINIZACIÓN MANUAL DE TRES VARIETADES DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) PARA INCREMENTAR RENDIMIENTO 41

Jeremías Nataren-Velázquez, Ana Lid del Angel-Pérez, Danilo Nataren Velázquez y María de Jesús Martínez Hernández

DESARROLLO DE PLANTAS DE COCO Y LIMÓN PERSA CON APOORTE DE MATERIA SECA POR CULTIVOS INTERCALADOS 42

Laureano Rebolledo-Martínez, Juan Valente Megchún-García, Andrés Rebolledo-Martínez y Daniel Arturo Rodríguez-Lagunes

PERIODO ÓPTIMO DE COSECHA DE DOS GENOTIPOS PROMISORIOS DE SORGO DULCE PARA ELABORAR ETANOL 43

Sergio Uribe Gómez, Ma. Guadalupe Aguilar Uscanga, Noé Montes García y Kenia Alicia Gómez Maceda

DOSIS Y FRACCIONAMIENTO DE NITROGENO EN TRES SISTEMAS DE LABRANZA EN TRIGO EN GUANAJUATO 44

Aquilino Ramírez Ramírez, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Luis Antonio Mariscal Amaro y María del Pilar Suaste Franco

TRES TECNOLOGÍAS DISPONIBLES PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE TRIGO DE RIEGO EN EL BAJÍO DE MÉXICO 45

Aquilino Ramírez Ramírez, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Luis Antonio Mariscal Amaro y Lourdes Ledesma Ramírez

DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA, FISICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL EN PULPA DE TAMARINDO *Tamarindus indica* L. 46

Esteban Gutiérrez Peña, Leticia Rendón Sandoval, Víctor Hugo Montané Jiménez y Adán Cabal Prieto

CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SEMILLA DE *Attalea butyracea* DE LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ 47

Ismael Alatríste Pérez, María Esther Alonso Palacios, Olivia Rodríguez Alcalá, Uganda Roque Martínez y Estela Trujillo Chicuellar

POTENCIAL PRODUCTIVO Y ADAPTACIÓN DE GENOTIPOS DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) EN DOS AMBIENTES AGROECOLÓGICOS DE VERACRUZ 48

Arturo Durán Prado, Andrés Vásquez Hernández, Isaac Meneses Márquez, Rigoberto Zetina Lezama, Romualdo Vásquez Ortiz y Alberto Trujillo Campos

HUMEDAD, TEMPERATURA DE SUELO Y VOLUMEN DE RAÍCES EN PIÑA CON CUBIERTA PLÁSTICA Y NUTRICIÓN ORGÁNICA 49

Andrés Rebolledo Martínez, Laureano Rebolledo Martínez, María Enriqueta López Vázquez, Rosa Laura Rebolledo García, Daniel Uriza Ávila, Rigoberto Zetina-Lezama, Gerardo Montiel Vicencio, Carlos Tinoco Alfaro, Naín Peralta Antonio y Mónica Flores Ascención

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y AGRONÓMICO DE LA VARIETADE DE FRIJOL FRAILESCANO EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE CHIAPAS 50

Bernardo Villar Sánchez, Oscar Hugo Tosquy Valle, Francisco Javier Ibarra Pérez, Ernesto López Salinas y Francisco Javier Cruz Chávez

RENDIMIENTO DE LA VARIETADE DE CAFÉ COSTA RICA-95 BAJO EL SOMBREADO DE OCHO ESPECIES ARBÓREAS 51

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

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS EN CULTIVO DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) EN LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS 52

Anastacio Nanco Ortiz, Diana Elena Vásquez Sánchez, David Gutiérrez González, Fernando Arturo Gómez Díaz y Jaime Negrín Ruiz

EVALUACIÓN DE LABRANZA VERTICAL EN LA PREPARACIÓN PRIMARIA DEL SUELO PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ 53

Marco Antonio Reynolds Chávez y Juan Antonio López López





Índice

ZONIFICACIÓN ESPACIAL DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL (ZEVA) EN LA SUBCUENCA XICO-JALCOMULCO, VERACRUZ, MÉXICO 54

Gabriel Díaz Padilla, Ignacio Sánchez Cohen, Rafael A. Guajardo Panes y Rosalío López Morgado

VALIDACIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE ARROZ DE GRANO LARGO DELGADO EN EL CENTRO DE VERACRUZ 55

Valentín A. Esqueda Esquivel, José Alfredo Jiménez Chong y Oscar Hugo Tosquy Valle

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN CONTEXTOS REGIONALES DE LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO 56

Rosalío López Morgado, Rafael Alberto Guajardo Panes, Gabriel Díaz Padilla, Modesto Carlos Castillo Guerrero y Luis Eduardo García Mayoral

PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE PEPINO (*Cucumis sativus*) EN SISTEMA PROTEGIDO TIPO INVERNADERO TROPICAL 57

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

PRODUCTOS BIORRACIONALES CONTRA EL ÁCARO CARMESÍ EN SISTEMA PROTEGIDO EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ 58

Héctor Cabrera Mireles, Andrés Vásquez Hernández, Isaac Meneses Márquez, Jorge Jiménez Zilli, Félix David Murillo Cuevas y Arturo Andrés Gómez

USO DE MICORRIZAS Y FERTILIZACIÓN MINERAL EN TRES GENOTIPOS DE PAPAYA 59

Marcos Vázquez Hernández, Joel Meza Martínez, Andrés Vásquez Hernández y Minerva Vázquez Rodríguez

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL LIMÓN PERSA/DRAGÓN VOLADOR, EN ALTAS DENSIDADES DE PLANTACIÓN (AÑO 3). VERACRUZ, MÉXICO 60

Sergio Alberto Curti Díaz, Carlos Hernández Guerra y Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera





PECUARIA

ADICIÓN DE EXTRACTO DE SEMILLA DE *Moringa oleifera* SOBRE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA EN SEMEN OVINO CRIOPRESERVADO 62

José María Carrera Chávez, Mónica Edith Bojórquez Salcedo, Andrés Quezada Casasola, José Alberto Núñez Gastélum, Eduardo Pérez Eguía, María Angélica Escárcega Ávila y Ernesto Orozco Lucero

ADICIÓN DE EXTRACTO DE SEMILLA DE *Moringa oleifera* SOBRE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SEMEN OVINO CRIOPRESERVADO 63

José María Carrer Chávez, Edson Eduardo Jiménez Aguilar, Andrés Quezada Casasola, José Alberto Núñez Gastélum, Eduardo Pérez Eguía, María Angélica Escarcéga Ávila y Ernesto Orozco Lucero

ÉPOCA Y FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO DE BIOMASA DEL PASTO TAIWÁN 64

Gloria Esperanza De Dios León, Catalino Jorge López Collado, Armando Guerrero Peña, Eusebio Ortega Jiménez, Alejandro Alonso López y Eduardo Daniel Bolaños Aguilar

INCLUSIÓN DE HARINA DE FOLLAJE DE *Trichanthera gigantea* EN UNA DIETA PARA PAVO AUTÓCTONO (*Meleagris gallopavo*) EN CRECIMIENTO A FINALIZACIÓN 65

Reina Pech Palomino, Jorge Ortiz Ortiz, Edgar Aguilar Urquizo, Mateo Itza Ortiz, Ángel Sierra Vásquez y Roberto Sanginés García

CARACTERÍSTICAS DE LA AVICULTURA DE TRASPATIO EN LA RANCHERÍA BOQUERÓN 2DA, CENTRO, TABASCO 66

Miguel Alberto Magaña Alejandro y Karina de los Ángeles Ramírez Méndez

PARTICIPACIÓN DE LA MUJER PARA LA CONSERVACIÓN DE *Gallus gallus domesticus* EN COMUNIDADES RURALES DE TETELA DE OCAMPO, PUEBLA 67

Maribel Martínez Carrera, Gerardo Landeta Cortés, Carlos Esli Tirado Erazo, José Víctor Rodríguez Hernández y Omar Romero Arenas

DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE *Trifolium repens* EN ASOCIACIÓN CON *Lolium perenne* PARA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES 68

Ricardo Martínez Martínez, Perpetuo Álvarez Vázquez, Claudia Yanet Wilson García, Ricardo Vicente Pérez, Enrique-Octavio García Flores y Florencia García Alonso

FRACCIONES FERMENTABLES *In vitro* DE ESTRELLA AFRICANA EN BECERROS BAJO CRIANZA ARTIFICIAL ALIMENTADOS CON LACTOSUERO 69

María Guadalupe Cruz Bárcenas, René Pinto Ruiz, Adalberto Hernández López, Deb Raj Aryal, José A. Venegas Venegas, Eugenia Barrientos Niño y David Hernández Sánchez

INHIBIDORES DE HIDROXIMETIL GLUTARIL COENZIMA A EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y MICROBIOLÓGICO DE OVINOS 70

Marcos Pérez Sato, Estephany Andrade Oyarzabal, Guillermo Eutiquio Soni, Numa Pompilio Castro González y Esmeralda Ramírez Llaguno

INCLUSIÓN DE RAICILLA DE CEBADA EN DIETAS PARA BORREGOS 71

Marcos Pérez Sato, Estephany Andrade Oyarzabal, Eutiquio Soni Guillermo, Numa Pompilio Castro González y Luis Antonio Ávila Hernández

EVAUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SEMILLA DE LINAZA MOLIDA EN DIETAS PARA CERDOS EN FINALIZACIÓN 72

Eutiquio Soni Guillermo, Marcos Pérez Sato, Numa Pompilio Castro González e Inci Denisse Córdova Cruz





APLICACIONES MÓVILES PARA EL MONITOREO DE PASTOREO CON CERCO ELÉCTRICO AUTOMATIZADO 73

Diego Jesús Rafael Valdez Cortés, Edgar Adrián González Velázquez, David Hernández Rodríguez, Eliceo Hernández Hernández, Luis Félix Gutiérrez, Delfino Olivares Sagahon y Eglejde Gómez Nochebuena

EVALUACIÓN DE DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE CON *Moringa oleifera* Lam 74

Reina Aracely Pech Palomino, Jorge Ricardo Ortiz Ortiz, Addy Patricia Pool Cruz y Edgar Aguilar Urquizo

EFFECTO DE ESPECIE, ÉPOCA Y EDAD SOBRE MINERALES EN TRES LEGUMINOSAS EN HUEYTAMALCO, PUEBLA 75

Ramírez GJJM, Carbajal AJP, López GI, Rosiles MR, Corona GL, Castrejón PFA

ALIMENTACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE TRANSICIÓN DE VACAS EN EL TRÓPICO Y SU RESPUESTA A LA IATF POSPARTO 76

Juan P. Zárate Martínez, Ángel Ríos Utrera, Maribel Montero Lagunes, Jaime Rangel Quintos y Abraham Fragoso Islas

ENDOPARÁSITOS EN VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) Y VENADO TEMAZATE (*Mazama temama*) EN IXTACZOQUITLÁN, VERACRUZ 77

Cristina Salmorán Gómez, Norma Mora Collado, Dora Romero Salas y Ricardo Serna Lagunes

EVALUACIÓN DE DOS RACIONES CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA PARA DESARROLLO DE TORETES EN PASTOREO 78

Rodríguez Hidalgo Nancy Jazmín, Romero Figueroa Maximino Zito, Díaz Prieto Luis Alonso, Fernández Figueroa José Antonio, Acar Martínez Nayib Bechara

OCUPACIÓN DE CAJAS NIDO POR AVIFAUNA EN UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PECUARIA DE VERACRUZ, MÉXICO 79

Alberto Hernández Lozano y Diana Gissell Juarez Aguirre y Antonio Hernández Beltrán

REHABILITACIÓN DE PRADERAS DEGRADADAS MEDIANTE CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ 80

Javier Francisco Enríquez Quiroz, Valentín Alberto Esqueda Esquivel y Ricardo de Jesús García Rangel

EFICIENCIA EN EL APORTE DE PROTEÍNA MICROBIANA EN NOVILLAS SUPLEMENTADAS CON *Leucaena leucocephala* 81

Abigail Castro González, Francisco I. Juárez Lagunes, Ángel Ríos Utrera y J. Armin Ayala Burgos

ESTIMACIÓN *In vitro* DE METANO Y DIÓXIDO DE CARBONO EN DIETAS PARA GANADO DE ENGORDA 82

Cecilia Guadalupe Pereyra Tamayo, René Pinto Ruiz, Roselia Ramírez Díaz, Luis Fernando Molina Paniagua, José Antonio Jiménez Trujillo, Deb Raj Aryal, Alejandro Ley de Coss y Francisco Guevara Hernández

DIGESTIBILIDAD APARENTE DE MATERIA SECA EN BOVINOS ESTIMADA A PARTIR DE LIGNINA COMO MARCADOR INTERNO 83

Abraham Fragoso Islas, Epigmenio Castillo Gallegos, Luis Corona Gochi y Jesús Jarillo Rojas

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA DETERMINAR LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJE ENSILADO 84

Francisco Javier Herrera Santiago, Carlos Alberto Tinoco Alfaro, Nayib Bechara Acar Martínez, Luis Carlos Alvarado Gómez, Maximino Zito Romero Figueroa y José Guadalupe Melchor





EVALUACIÓN FINANCIERA DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL CON BASE EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE <i>Brachiaria Megatyrsus</i> BAJO SOMBRA DE <i>Melia azedarach</i>	85
--	-----------

José Luis Espino Hernández, Jesús Jarillo Rodríguez, Epigmenio Castillo Gallegos, Silvia López Ortiz, José Luis Dávalos Flores y Ramiro Escobar Hernández

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LOS INTERVALOS ENTRE PARTOS EN OVEJAS DE PELO EN EL TRÓPICO HÚMEDO. ESTUDIO RETROSPECTIVO	86
--	-----------

Blanca Sofía Guerrero Palma, Hugo Pérez-Ramírez y Cristino Cruz Lazo

PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS HOLSTEIN Y SUIZO PARDO Y DE SUS CRUZAS RECÍPROCAS EN CLIMA SUBTROPICAL	87
--	-----------

Ángel Ríos Utrera, René Carlos Calderón Robles, Vicente Eliezer Vega Murillo, Moisés Montaña Bermúdez, Guillermo Martínez Velázquez, Sergio Iván Román Ponce, Juan José Baeza Rodríguez, Miguel Enrique Arechavaleta Velasco y René Calderón Chagoya

PORCENTAJE DE GENES <i>Bos taurus</i> SOBRE LA REPRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN-BRAHMAN Y SUIZO PARDO-BRAHMAN EN CLIMA TROPICAL SUBHÚMEDO	88
--	-----------

Benjamín Alfredo Piña Cárdenas, Ángel Ríos Utrera, Juan Prisciliano Zárate Martínez, Vicente Eliezer Vega Murillo, Javier Francisco Enríquez Quiroz, Maribel Montero Lagunes, Martha Eugenia Valdovinos Terán, Alma Ximena Ibarra Gómez y Jaime Rangel Quintos

PRODUCTIVIDAD DE CERDOS EN CRECIMIENTO CONSUMIENDO DIETAS CON NIVELES CRECIENTES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO	89
--	-----------

Beatriz Herrera González, Pedro Cisneros Saguilán, Dilan E. Lorenzo Gómez, Herminio Aniano Aguirre

EVALUACION ECONÓMICA Y ENERGÉTICA DE CUATRO RANCHOS GANADEROS CON LECHERIA TROPICAL EN LA COSTA OAXAQUEÑA	90
--	-----------

Ángel de Jesús Bautista Valente, Pedro Cisneros Saguilán, Iván Gazga Rojas, Julemmy Rodríguez Arreortua

EPIDEMIOLOGÍA DE LA TOXOPLASMOSIS OVINA EN EL ESTADO DE VERACRUZ	91
---	-----------

Rafael Suazo Cortez, David I. Martínez Herrera, Violeta T. Pardío Sedas, Carlos Cruz Vázquez, Francisco Morales-Álvarez, Gabriela Sánchez-Viveros, María E. Galindo-Tovar, Joaquín A. Rincón-Ramírez

RESPUESTA PRODUCTIVA EN OVINOS ALIMENTADOS CON NIVELES CRECIENTES MORERA (<i>Morus alba</i>)	92
---	-----------

David Pacheco Martínez, Alejandro Otlica Rosario, Efraín Castañeda Hernández, Moisés Ramón Cárdenas Alonso, David Jazmín Marín y Pedro Enrique Lara y Lara

DETERMINACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE ECZEMA FACIAL EN UN REBAÑO DE OVINOS DE PELO	93
--	-----------

Norma Angélica Herrera Barrera y Hugo Pérez-Ramírez

LA MULTIFUNCIONALIDAD DE RANCHOS GANADEROS CON TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN LA REGIÓN MONTAÑOSA CENTRAL DE VERACRUZ. I. PAISAJISMO Y TURISMO RURAL	94
--	-----------

José A. Torres Rivera, Sandra L. Fernández Pereyra, Sergio A. López Sánchez, Marco A. Márquez García, Miguel A. Benítez Cruz, Juan D. Heredia Pérez, Amayraini Francisco Jerónimo, Fernando Álvarez López, Verónica Contreras Medrano, Miriam Cipriano Enríquez





FORESTAL

- DISPERSIÓN DE POLEN EN UN HUERTO SEMILLERO Y EN RODALES DE *Pinus patula* Schl. et Cham** 96
Liliana Muñoz Gutiérrez, J. Jesús Vargas Hernández, Javier López Upton, Carlos Ramírez Herrera, Marcos Jiménez Casas y Arnulfo Aldrete
- DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Dioon holmgrenii* De Luca, Sabato & Vázq. Torres (Cycadales: Zamiaceae)** 97
Mario Valerio Velasco García y Carlos Ramírez Herrera
- DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE AUTO-ACLAREO MEDIANTE REINEKE PARA CONSTRUIR UNA GUÍA DE DENSIDAD** 98
Juan Carlos Tamarit Urías, Casimiro Ordoñez Prado y Melchor Rodríguez Acosta
- FAUNA SILVESTRE ASOCIADA A UN MÓDULO AGROFORESTAL DE LA REGIÓN CALAKMUL, CAMPECHE** 99
Aixel Maya Martínez, Ligia G. Esparza Olgúin, Eduardo Martínez Romero, Mónica González Jaramillo y Ana Lid Del Angel Pérez
- EVALUACIÓN DE LA PROPAGACIÓN EN *Alnus jorullensis* Kunth DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE MÉXICO** 100
Carla Leticia López Sánchez, Beatriz del Socorro Bolívar Cimé, Armando Aparicio Rentería y Héctor Viveros Viveros
- PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA MADERA DE DOS VARIEDADES DE *Ochroma pyramidale* RECONOCIDAS EN CHIAPAS, MÉXICO** 101
Ana Patricia Pérez Caballero, Guadalupe Martha Bárcenas Pazos, Samuel Israel Levy Tacher y Susana Ochoa Gaona
- EFFECTO DE UN RETENEDOR DE HUMEDAD EN LA SUPERVIVENCIA DE MEZQUITE (*Prosopis glandulosa*) EN UNA ZONA SEMIÁRIDA** 102
Gabriel Sosa Pérez, David Efraín Hermsillo Rojas, Pedro Jurado Guerra y Plácida Lorena González Trevizo
- COMPOSICIÓN ELEMENTAL DE BIOMASA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA DE ASERRÍO EN EL ESTADO DE PUEBLA** 103
Patricia Aguilar Sánchez, Ricardo Musule Lagunes y Casimiro Ordoñez Prado
- DINÁMICA HISTÓRICA DE LOS INCENDIOS FORESTALES, REGIONES COSTA SUR Y SIERRA DE AMULA, JALISCO-MÉXICO** 104
Rubén Darío Guevara Gutiérrez, Oscar Arturo Barreto García, Elías Alejandro Muñoz Gómez, José Luis Olgúin López, Oscar Raúl Mancilla Villa, José de Jesús Huerta Olague y José Manuel Ramírez Romero
- EVALUACIÓN DEL MÉTODO CONVENCIONAL vs DISTANCIOMETRO LÁSER PARA MEDIR ALTURA DE ÁRBOLES EN UNA PLANTACIÓN FORESTAL** 105
Julissa Lozano Rojas, Jesús Jarillo Rodríguez, Epigenio Castillo Gallegos, Zabdi Uziel González López, Hadhassa Bereshit Guerrero Vázquez y Rafael Olea Pérez
- INOCULACIÓN CON CONSORCIOS BACTERIANOS EN ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO** 106
Victoria Hernández Hernández y Juan Gualberto Colli Mull
- POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA AÉREA PARA BIOENERGÉTICOS EN PLANTACIONES DEL BAMBÚ *Guadua aculeata* Rupr.** 107
Juan Carlos Tamarit Urías, Casimiro Ordoñez Prado, Melchor Rodríguez Acosta, Patricia Aguilar Sánchez y Pedro Hernández Zaragoza
- ANÁLISIS QUÍMICO ELEMENTAL DEL BAMBÚ *Guadua aculeata* Rupr. EN ETAPA DE MADUREZ EN PUEBLA, MÉXICO** 108
Casimiro Ordoñez Prado, Patricia Aguilar Sánchez, Juan Carlos Tamarit Urías y Ricardo Musule Lagunes





Índice

LISTADO DE AVES EN SITIO EXPERIMENTAL LAS MARGARITAS, MUNICIPIO DE HUEYTAMALCO, PUEBLA, MÉXICO 109

Lorena Silverio Polo, Casimiro Ordóñez Prado y Guillermo Ortega Vázquez

SELECCIÓN DE CLONES DE *Cedrela odorata* L. EN EL GOLFO Y SURESTE DE MÉXICO 110

Vicente Sánchez Monsalvo, José Amador Honorato Salazar y Javier López Upton

ESTIMACIÓN INICIAL DE CAPTURA DE CARBONO EN PLANTACIONES DE *Guadua aculeata* Rupr. EN HUEYTAMALCO, PUEBLA, MEX. 111

Melchor Rodríguez Acosta, Casimiro Ordóñez Prado, Juan Carlos Tamarit Urias, Patricia Aguilar Sánchez y Pedro Hernández Zaragoza

ALMACÉN DE CARBONO EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA, EN TLAPACOYAN, VERACRUZ 112

José Isidro Melchor Marroquín, Jesús Jarillo Rodríguez y Epigmenio Castillo Gallegos

MEJORES PRÁCTICAS DE ASERRÍO Y COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO EN UN ASERRADERO EJIDAL DE PUEBLA 113

Martha Elena Fuentes López Edna Elena Suárez Patlán, Noel Carrillo Ávila y Rogelio Flores Velázquez

RENDIMIENTO, CALIDAD Y MERCADO DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS DE TIERRA EN XOXOCOTLA, VERACRUZ 114

Martha Elena Fuentes López Edna Elena Suárez Patlán, Noel Carrillo Ávila, Elba Rojas Díaz, Rogelio Flores Velázquez y Gelacio Xocua Oltehua

CARACTERIZACIÓN DE CARBÓN VEGETAL OBTENIDO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA FORESTAL Y MADERABLE 115

Edna Elena Suárez Patlán, Martha Elena Fuentes López, Noel Carrillo Ávila e Itzel López Mandujano

EVALUACIÓN DE INJERTOS EN *Cedrela odorata* L DE ÁRBOLES SELECCIONADOS EN ÁREAS NATURALES 116

Edgar Hernández Máximo

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE *Hevea brasiliensis* MUELL. ARG., EN VERACRUZ, MÉXICO 117

Carlos Rutilio Monroy Rivera, José Amador Honorato Salazar, Olga Santiago Trinidad y Edgar Hernández Máximo

SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE *Hevea brasiliensis* MÜLL. ARG., BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS EN PLANTACIÓN 118

Olga Santiago Trinidad





ACUÍCOLA Y PESQUERÍA

MANEJO DE REPRODUCTORES DE LANGOSTINO MALAYO (*Macrobrachium rosenbergii*) EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA 120

Javier Domínguez Mora, Juan Lorenzo Reta Mendiola, Alberto Asiain Hoyos, Juan Salazar Ortiz Igor Olaf Neveu Diez y Fabiola Andrade Rogel

HELMINTOS PARÁSITOS DE *Poeciliopsis gracilis* DEL SISTEMA LAGUNAR PARQUE PASEO LOS LAGOS, XALAPA, VERACRUZ 121

Oscar Méndez, Clementina Barrera Bernal y Elizabeth Valero Pacheco

METALES PESADOS BIOACUMULABLES EN TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL CAUCE DEL RIO BALSAS, TIERRA CALIENTE DE GUERRERO 122

Ludybed Escobar Sarabia, Diana Pérez de Jesús, Francisco Zavala Hernández, María Lucrecia Flores Lopez y Reyna Vergara Hernández

CONCENTRACIÓN DE HEMOCITOS EN DIFERENTE FASE LUNAR EN EL CAMARÓN *Penaeus vannamei* DE SAN BLAS NAYARIT, MÉXICO 123

Juan Carlos Bautista-Covarrubias, Angélica Nallelhy Rodríguez-Ocampo, Patricia Anely Zamora Ibarra, José Armando López Sánchez, Elizabeth Apreza Burgos, Luis Jorge Arcadia Ramírez y Cathin Sinahí Mendoza Delgado

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL PULPO COMÚN (*Octopus insularis*) DE VERACRUZ, BAJO CONDICIONES DE CULTIVO 124

Gabriel Fajardo Alvarado, Roberto González Gómez, César Meiners Mandujano, Lourdes Jiménez Badillo y Piedad S. Morillo Velarde

DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO EN *Oreochromis* spp. EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA - REGIÓN TIERRA CALIENTE DE GUERRERO 125

Ludybed Escobar Sarabia, Diana Pérez de Jesús, Francisco Zavala Hernández, María Lucrecia Flores Lopez, Rodríguez Torres César del Ángel y Reyna Vergara Hernández

TENDENCIA HISTÓRICA DE LA PESQUERÍA Y POTENCIAL DE CULTIVO DE LA ALMEJA, EN ALVARADO, VERACRUZ 126

Brenda Priscila Oviedo Velázquez, Víctor Martín Zárate Noble y María de la Luz Juárez Villalobos

APLICACIÓN DEL ENFOQUE DE CADENA DE VALOR A LA ACUACULTURA ORNAMENTAL VERACRUZANA 127

Fritz Ruiz Rojas, Alberto Asiain Hoyos, Juan Lorenzo Reta Mendiola y Juan Salazar Ortiz

HELMINTOS EN TILAPIA DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN MÉXICO 128

Luisa Cano Rufino, David Osorio Sarabia y Luis García Prieto

TIPOLOGÍA DEL PRODUCTOR DE TRUCHA ARCOÍRIS EN VERACRUZ, MÉXICO 129

Juan Acosta Jimeno, Alberto Asiain Hoyos, Diego E. Platas Rosado y J.F. Eucario Gasca Leyva, Juan L. Reta Mendiola

CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LA TILAPIA *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 CON ADICIÓN DE PROBIÓTICOS EN CULTIVO COMERCIAL 130

Carolina Esther Melgar Valdes, Francisco Méndez Tax, Alfonso Castillo Domínguez, Carlos Alberto Cuenca Soria, Fernando Abasolo Pachecho, Angel Isidro Campa Córdova, Martha Alicia Perera García y Raúl Enrique Hernández Gómez

ANÁLISIS DE LA CAPTURA EMBODEGADA OBTENIDA EN LA PESCA DEL ATÚN ALETA AMARILLA 131

Karina Ramírez López





FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO ASOCIADA AL ARRASTRE CAMARONERO DEL GOLFO DE MÉXICO DURANTE 2014

132

Jorge Luis Oviedo Pérez, Heber Zea de la Cruz, Leticia González Ocaranza, Juan Balderas Telles, Guillermo Acosta Barbosa, Luis Enrique Martínez Cruz y Luis Ildelfonso Balan Che

VULNERABILIDAD DE TIBURONES Y RAYAS A LA PESCA ARTESANAL EN EL LITORAL DE VERACRUZ

133

Heber Zea de la Cruz, Jorge Luis Oviedo Pérez, Leticia González Ocaranza y Javier Tovar Ávila

DESARROLLO RURAL Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

ETNOBOTÁNICA DE LOS HUERTOS FAMILIARES DE LA RANCHERÍA EL MOTÉ, CUNDUACÁN, TABASCO

135

Miguel Alberto Magaña Alejandro, Maricruz García García y Karina de los Ángeles Ramírez Méndez

PLANTAS DE USO MEDICINAL EN EL EJIDO ACOLIHUIA, CHIGNAHUAPAN, PUEBLA

136

Emanuel Mora Castañeda, Leticia Cruz Contreras, Yasmín Ordoñez Ordoñez, Felipe N. Hernández Soto, Guillermo M. Luna González, Ricardo Sánchez Méndez y Germaín López Cruz

RENTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN “MANEJO INTEGRADO DE LIMÓN MEXICANO” EN TLALCOZOTITLÁN, MPIO. DE COPALILLO, GUERRERO

137

David Heriberto Noriega Cantú, Romualdo Vásquez Ortiz, Marino Morales Guerra, José R. Contreras Hinojosa, Eileen Salinas Cruz y Jesús Martínez Sánchez

EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA FORESTAL “EL TORMENTO” Y SU CONTRIBUCIÓN A LA CIENCIA EN MÉXICO

138

Nelda Uzcanga Pérez, Yameli Aguilar Duarte, Aixchel Maya Martínez, Eric Díaz Maldonado y Ligia Esparza Olguín

IMPACTO DE VARIEDADES DE FRIJOL SUSTENTABLES DEL INIFAP, EN LAS CUENCAS RÍO BLANCO Y PAPALOAPAN

139

Francisco Javier Ugalde Acosta, Carmen Aridai Hernández Estrada, Maurilio Mendoza Mexicano, Simón Leyva Vela, Emilio Rodríguez Escalante, Arturo Guirrit Guzmán, Elías Salomón Meza, Emilio Orea Fernández, Francisco Sánchez Fernández, Ivan Alí Elías Domínguez, Felipe Alejandro Mata Morales, Carlos Bustos Ando, Juan Carlos Chamorro Mata y Pedro Montalvo Nolasco

USO DE VIDEOS PARA CAPACITACIÓN EN GANADERÍA BOVINA TROPICAL

140

Rosa Elena Riaño Marín, Everardo González Padilla y José Manuel Palma García

ADOPCIÓN SETA (*Pleurotus ostreatus*): UNA ALTERNATIVA DE EMPLEO Y ALIMENTACIÓN EN LA HUASTECA HIDALGUENSE

141

Juan Carlos Martínez Beltrán, Marco Antonio Hernández Hernández, Monserrat Zamora González, Virginia Hervert Velazco, Leonilo Solís Campos, Moisés Hernández Ramírez, José de Jesús Pérez Bautista, Agustín Yimir López Ramos, Juan Miguel López Carrillo, Martín Hernández Mogica

ESCUELAS DE CAMPO EN EL INIFAP. ORIGEN, DESARROLLO Y PERSPECTIVAS

142

Mariano Morales Guerra, José Rafael Contreras Hinojosa, Romualdo Vásquez Ortiz, David H. Noriega Cantú, Eillen Salinas Cruz y Jesús Martínez Sánchez





Índice

HUERTOS FAMILIARES Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA CON LA ORGANIZACIÓN EL COPALITO, EN TLALCOZOTITLÁN, COPALILLO, GUERRERO 143

Romualdo Vásquez Ortiz, David Heriberto Noriega Cantú, Mariano Morales Guerra, Jesús Martínez Sánchez, Eileen Salinas Cruz y José Rafael Contreras Hinojosa

DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PINÁCEAS DE LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ 144

Roberto Ruiz Castro, Norma Leticia Hernández Chaparro y Arturo Martín Morales Rayón

EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN EN LA AGROCADENA DE AGUACATE COMO PARTE DEL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA 145

Juan Quintanar Olguin y Raúl Ríos Sánchez

DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN E INNOVACIONES PARA EL CULTIVO DE CAFÉ EN EL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA 146

Juan Quintanar Olguín y Raúl Ríos Sánchez

EL PROCESO DE EXTENSIONISMO EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL FORESTAL 147

Juan Quintanar Olguin

TRANSFERENCIA, MODELO DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR AGRICULTURA DE TEMPORAL EN GUANAJUATO, MÉXICO 148

José Alfonso Aguirre G.

USO DE PLANTAS MEDICINALES EN PASO SERRANO, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ: UN ESTUDIO DE CASO 149

Trigueros Vázquez Imna Y., Bautista García Germán, Cessa Reyes Victoria y Alejandra Ivonne García Sánchez

EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CADENA AGROALIMENTARIA DURANTE EL SIGLO XXI 150

Mónica Elena Parra Melchor, María del Carmen Álvarez Ávila y Alberto Asiain Hoyos

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN VINCULADA A MÓDULOS AGROFORESTALES 151

Nelda Uzcanga Pérez, Ana Lid Del Angel Pérez, Aixchel Maya Martínez y Bertha Larqué Saavedra

ADOPCIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS EN EL MEDIO RURAL DE LAS ALTAS MONTAÑAS DEL ESTADO DE VERACRUZ 152

Diana Laura Barradas León, María de Jesús Bonilla Vásquez, Salvador Partida Sedas y Adán Cabal Prieto

DISEÑO DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR 153

María del Carmen Álvarez Avila, Adlay Reyes Betanzos, Sarai Jáuregui Arenas y Lorena Patricia Sánchez Márquez

PRÁCTICAS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES CAFETALEROS DE LA REGIÓN CORDOBA-HUATUSCO 154

Bernardo Beristáin Ruiz, Benigno Rodríguez Padrón, Fernando Sáenz Segura y Vinicio Horacio Santoyo Cortés

INTEGRACIÓN DE LA RED DE VALOR DEL CAFÉ EN LA REGIÓN DE ZONGOLICA, VERACRUZ 155

Julio Díaz José, Gregorio Briones Ruiz, Hilario García Martínez, Pablo Andrés Meza





Índice

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA PARA FOMENTAR PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN PRODUCTORES DE CAFÉ DE VERACRUZ 156

Juan Ángel Tinoco Rueda y Jaquelina Vivanco González

ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES SOBRE EL DESEMPEÑO DE LOS GGAVATT DEL ESTADO DE GUANAJUATO 157

América Alejandra Luna Estrada y Tomás Arturo González Orozco

PROCESO DE CAPACITACIÓN PARA CONTRARRESTAR DAÑOS POR ROYA DEL CAFETO *Hemileia vastatrix* Berk et Br. EN MÉXICO 158

Rosalío López Morgado, Luis Eduardo García Mayoral y Modesto Carlos Castillo Guerrero

IMPLEMENTACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN COMUNIDADES DE ALTA MARGINACIÓN, COMO PROCESO DE MEJORA PARA GENERAR INGRESOS 159

Eileen Salinas Cruz, Jesús Martínez Sánchez, Mariano Morales Guerra, Romualdo Vásquez Ortiz, David H. Noriega Cantú y José Rafael Contreras Hinojosa

ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA OPERACIÓN DE HUERTOS ESCOLARES 160

María Herlinda López Armas y María del Carmen Álvarez Ávila

BIOTECNOLOGÍA

ESTABLECIMIENTO Y MULTIPLICACIÓN *In vitro* DE PIMIENTA GORDA (*Pimenta dioica* L. Merrill) 162

Arelly López Flores, Sugely Vásquez Hernández, Martín Mata Rosas, Maricela Santiago Santiago y Jericó Jabín Bello Bello

PROPAGACIÓN *In vitro* DE MALANGA (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) 163

Eucario Mancilla Álvarez, Rosalía Núñez Pastrana, Samantha Arano Ávalos, Alberto Asiain Hoyos y Jericó Jabín Bello Bello

IDENTIFICACIÓN DEL AEROSOL BIOLÓGICO AÉREOTRANSPORTADO ENTRE SIERRA NEVADA Y GRANADA, ESPAÑA 164

Diana Uresti Durán, Paloma Cariñanos González, Hassan Lyamani y Lucas Alados Arboledas

BIOFERTILIZACIÓN DE *Lactuca sativa* L. EN SUELOS ESTERILIZADOS CON EXTRACTOS BOTÁNICOS 165

Isabel Alemán Chávez, Ramón Zulueta Rodríguez, Enrique Ángel Núñez Sánchez, Carmen Núñez Camargo, Fernando Hernández Baz, Gerardo Castro Bobadilla y Liliana Lara Capistrán

REGENERACIÓN *In vitro* DE BROTES DE ESTEVIA (*Stevia rebaudiana* B.) UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE PLATA 166

Celia Guadalupe Castro González, Jericó Jabín Bello Bello, Mariana González Torres, Nina Bogdanchikova y Fernando Carlos Gómez Merino

DETERMINACIÓN DE TAMAÑO ÓPTIMO DE YEMAS DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum* spp.) PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS ARTIFICIALES 167

Raymundo Hernández Espinoza, Jericó Jabín Bello Bello, Maurilio Mendoza Mexicano y Fernando Carlos Gómez Merino

PROTOCOLO DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA PARA LA REGENERACIÓN *In vitro* DE *Rhyncholaelia glauca* (Lindley) Schltr 168

Dalia Moreno Tepole, Hilda Eulalia Lee Espinosa, María Elena Galindo Tovar y Joaquín Murguía González





ESTUDIO NUTRIMENTAL COMPARATIVO DE HUEVO DE GRANJA Y DE TRASPATIO 169

Miriam Rosas Juárez, María Guadalupe Meza García y Erik Ocaranza Sánchez

BIORREACTOR SETIS™: UN SISTEMA EFICIENTE PARA LA PROPAGACIÓN *In vitro* DE VAINILLA (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews) 170

Isabel Cruz Villegas, Jericó Jabin Bello Bello, Carlos Cruz Cruz, Marco Antonio Ramírez Mosqueda y Juan Antonio Pérez Sato

CRECIMIENTO DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) POR EFECTO DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES BAJO ESTRÉS HÍDRICO 171

Angela Michelle González López, Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar, Cecilia Guizar González, Jhony Navat Enríquez Vara y Gabriel Rincón Enríquez

EXPRESIÓN DEL PEPTIDO DE MEMBRANA C6XFB8 DE *Candidatus Liberibacter asiaticus*, MEDIANTE ELECTORORESIS EN POLIACRILAMIDA PAGE-SDS 172

Isidro Humberto Almeyda León, María Genoveva Álvarez Ojeda, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Alberto Mendoza Herrera†, Ana Belén Hernández Hernández y Roberto Omar Castañeda Arreola

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL BACTERIÓFAGO Φ Xaf18 ASOCIADO A LA BACTERIA FITOPATÓGENA *Xanthomonas vesicatoria* 173

Marcela Ríos Sandoval, Gabriel Rincón Enríquez, Guillermo Alejandro Solís Sánchez, Saul Fraire Velázquez y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar

RESPUESTAS DE TRES GRUPOS VARIETALES DE *Sechium edule* (Jacq.) Swartz INOCULADOS CON *Phytophthora capsici* 174

Edgar Josué Hernández Marañón y Rosalía Núñez Pastrana

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Brucella* spp. EN MUESTRAS DE QUESO FRESCO DE VACA EN VERACRUZ, MÉXICO 175

Gabriela Romina Hernández Carbajal, David Itzcoatl Martínez Herrera, Violeta Trinidad Pardío Sedas, Rodolfo Quintana Castro, Karla María López Hernández, Rosa María Oliart Ros, José Francisco Morales Álvarez, José Alfredo Villagómez Cortés y Javier Cruz Huerta Peña

PROPUESTA PARA EL CÁLCULO DE UN ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA PARA LAS LAGUNAS CHACAHUA Y PASTORIA, OAXACA 176

Rafael A. Guajardo Panes, Saray Baizabal Rivera, Gabriel Díaz Padilla, Finlandia Barbosa Moreno, José Antonio Cueto Wong e Ignacio Sánchez Cohen

DETECCIÓN DE *Candidatus Liberibacter asiaticus* MEDIANTE PCR-PUNTO FINAL, UTILIZANDO INICIADORES DISEÑADOS A PARTIR DE LOS GENES *Omp Y Clibasia_02425* 177

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Isidro Humberto Almeyda León, María Genoveva Alvarez Ojeda, Carlos Hernández Guerra y Alberto Mendoza Herrera

ESTABILIDAD GENÉTICA EN MATERIAL CONSERVADO *In vitro* DE *Vanilla* spp. 178

José R. Bautista Aguilar y Lourdes G. Iglesias Andreu y Marco A. Ramírez Mosqueda

EFFECTO MORFOLÓGICO DEL ÁCIDO SALICÍLICO (SA) EN EL CULTIVO *In vitro* DE *Vanilla planifolia* Jacks. 179

Luis C. Ortega Macareno, Lourdes Iglesias Andreu, Marco Ramírez Mosqueda

DIGESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES: PRE-TRATAMIENTO ÁCIDO COMO OPCIÓN DE MEJORA 180

Carlos Alberto Vargas Licona, Magdalena Jiménez Hernández, Oscar Andrés del Ángel Coronel y Noemi Nava Valente

EVALUACIÓN DE LA FIRMEZA DE FRUTO EN CHAYOTE (*Sechium edule* Jack. Sw.) EN RELACIÓN A PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE VIDA DE ALMACÉN 181

Oscar Andrés Del Ángel Coronel, Juan Díaz Vela, Karen Sarahí Acolt Cabal, Magdalena Jiménez Hernández y Noemí Nava Valente





FORO "IMPORTANCIA, PROBLEMÁTICA, PRESERVACIÓN Y MANEJO RACIONAL DE LOS MANGLARES EN MÉXICO"

SITUACIÓN DE LOS MANGLARES EN VERACRUZ Y SU PROBLEMÁTICA Patricia Moreno Casasola	183
MONITOREO DE MANGLARES EN LA COSTA DE VERACRUZ Ana Laura Lara Domínguez y Jorge López Portillo Guzmán	184
ALMACENES DE CARBONO Y FLUJOS DE METANO EN MANGLARES CON DIFERENTE TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ María Elizabeth Hernández Alarcón y Diego A. Junca	185
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE MANGLARES EN EL HUMEDAL DE ALVARADO, VERACRUZ Ignacio Cuauhtémoc Sánchez Luna y Luisa de Jesús Tiburcio Palacios	186
ECOTURISMO EN MANGLARES: UNA ALTERNATIVA DE RECREACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN CIUDADANA David Díaz Romero	187

FORO "INVESTIGACIÓN EN PLAGAS REGLAMENTARIAS DE LOS CÍTRICOS PARA FORTALECER LA OPERACIÓN DE LAS CAMPAÑAS FITOSANITARIAS"

ESTATUS DEL HUANGLONGBING Y <i>Candidatus liberibacter</i> EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL DEL SURESTE DE MÉXICO Emiliano Loeza Kuk, Claudia Tania Lomas Barrié, Lizette Cicero Jurado y Jhibran Ferral Piña	189
DETECCIÓN PRESUNTIVA DEL HUANGLONGBING (HLB) DE LOS CÍTRICOS A TRAVÉS DE IMÁGENES Juan José Garza Saldaña, Sóstenes Edmundo Varela Fuentes, Wilfrido Gómez Flores	190
AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL QUÍMICO DE <i>Diaphorina citri</i> EN ÁRBOLES JÓVENES DE NARANJO Santos Díaz-Martínez y J. Isabel López-Arroyo	191
EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS USADOS EN APLICACIONES REGIONALES, Y DE <i>Isaria javanica</i>, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DE <i>Diaphorina citri</i> Jhibran Ferral Piña	192
RESULTADOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO DE LA RESISTENCIA AL VECTOR DEL HLB EN LOS ESTADOS CITRÍCOLAS DE MÉXICO Francisco Osorio Acosta, Juan A. Villanueva Jiménez, Laura Ortega Arenas, Víctor H. García Méndez, Ulises Díaz Zorrilla, Jacqueline Luna Olivares, Sherell Zamora Juárez, Rosaura Jose Pablo, Gonzalo Luna Olivares y Rocío Liliana Aguirre Hernández	193





Índice

DINÁMICA DE LA RESISTENCIA DE *Diaphorina citri* (HEMIPTERA: LIVIIDAE) A INSECTICIDAS EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL EN VERACRUZ, MÉXICO 194

Víctor Hugo García Méndez, Laura Delia Ortega Arenas, Juan Antonio Villanueva Jiménez, Joel Lara Reyna, Ángel Lagunes Tejeda y Hussein Sánchez Arroyo

EVALUACIONES DEL PARASITOIDE *Tamarixia radiata* Waterston (HIMENOPTERA: EULOPHIDAE) EN ESTADOS CITRÍCOLAS DE MÉXICO 195

María Dolores García Cancino y Hugo César Arredondo Bernal

EVALUACIÓN DE LAS LIBERACIONES DE *Tamarixia radiata* EN EL SURESTE DE MÉXICO 196

Lizette Cicero Jurado, Emiliano Loeza Kuk, Jhibran Ferral Piña y Claudia Tania Lomas Barrié

PATOGENICIDAD DE *Fusarium semitectum* BERK. & RAVENEL, GREVILLEA SOBRE *Diaphorina citri* KUWAYAMA 197

Margarita Lavin Maya, J. Isabel López Arroyo, Kenzy Iveth Peña Carrillo, Rosalva Salgado Bravo, Raúl Rodríguez Guerra

OCURRENCIA DE AISLADOS SEVEROS DE CTV (*Citrus tristeza virus*) EN MÉXICO 198

Iobana Alanís Martínez, Patricia Rivas Valencia, Eufrosina Cora Valencia, Gustavo Mora Aguilera y Abel López Buenfil





AGRÍCOLA





SOLUCIÓN DE SUELO (pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA), FERTILIZACIÓN MINERAL Y ABONO VERDE EN CULTIVOS SUCESIVOS

Nain Peralta Antonio^{1*}, Maristela Wattier² y Ricardo Henrique Silva Santos²

Resumen

Conocer los cambios de la acidez activa (pH) y conductividad eléctrica (CE) de la solución del suelo ayuda a comprender el impacto de la fertilización sobre la disponibilidad de nutrientes que a su vez afectará a los cultivos agrícolas, al primer cultivo, así como al cultivo subsecuente. El objetivo del trabajo fue evaluar los cambios de pH y CE de la solución de suelo en cultivos sucesivos de brócoli y pasto *Brachiaria brizantha*. Aplicación en dosis única de fertilización mineral aplicado en 200% de la dosis recomendada (FM200), 10 t/ha de mucuna (con base en MS) (MU10); fertilización mineral proporcionando la misma cantidad de nutrientes suministrado con MU10 (FM=MU10); 10 t/ha⁻¹ de mucuna + fertilización mineral para suministrar la misma cantidad de nutrientes de FM200 (MU10+FM=FM200), fue realizado inicialmente en el trasplante del brócoli. El pH presentó variabilidad en el cultivo de brócoli y *B. brizantha*, menor pH se observó con FM200 y FM=MU10. Mayor valor y variabilidad de la CE se observó en el cultivo de brócoli, menor CE se obtuvo con MU10 y MU10+FM=FM200. Se concluye que el abono verde presentó efecto alcalino en la solución del suelo y menor conductividad eléctrica, la fertilización mineral promovió acidificación de la solución del suelo y mayor conductividad eléctrica y la fertilización conjunta de mucuna y fertilización mineral estimuló valores intermedios de acidez activa y conductividad eléctrica.

Palabras clave: *Brassica oleracea* var. *italica*, *Mucuna cinerea*, sin. *Stizolobium cinereum*, lisímetro, efecto residual

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. *peralta.nain@inifap.gob.mx.

² Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitotecnia.



CULTIVO EN SOLUCIÓN NUTRITIVA DE *Raphanus sativus* VAR. CHAMPION CON TRES SUTRATOS Y DOS DENSIDADES DE SIEMBRA

Gumercindo Honorato De La Cruz Guzmán^{3*}, Sergio Radillo Becerra³, Alberto Arriaga Frías³ y Manuel Mandujano Piña³

Resumen

En dos ciclos de cultivo, el primero, de agosto a septiembre de 2016 y el segundo de abril a mayo de 2017, se evaluó el efecto de la conductividad eléctrica de la solución nutritiva, la capacidad de aireación y capacidad de retención de humedad de tres sustratos y dos densidades de siembra en el crecimiento y rendimiento de rábano 'Champion'. El cultivo se realizó en un invernadero con cubierta plástica donde la temperatura promedio fluctuó de 15 a 25 °C, la humedad relativa de 40 a 80 % y la radiación fotosintéticamente activa (RFA), a medio día, de 150 a 800 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. En el primer ciclo, el fertirriego se realizó con solución nutritiva Steiner preparada a 0.8, 1.2 y 1.7 dS m^{-1} , en el segundo se aplicó fertirriego a 1.7 dS m^{-1} , como sustratos se utilizaron tezontle, agrolita y vermiculita con densidades de siembra de 70 y 140 plantas m^{-2} . Las variables evaluadas semanalmente fueron: Número de hojas (NH), área foliar (AF) y altura de la planta. En la cosecha se evaluó biomasa fresca y seca, contenido de humedad, longitud y volumen de raíces. El fertirriego con solución nutritiva de 1.7 dS m^{-1} incrementó el NH, el AF y la altura de la planta. El cultivo en tezontle mejoró el crecimiento y la biomasa seca de raíces. El rendimiento de rábano 'Champion', evaluado como biomasa fresca y seca, no fue modificado por la aireación o capacidad de retención de humedad de los sustratos, pero sí por la conductividad eléctrica de la solución nutritiva y por las densidades de siembra. El volumen del bulbo o la biomasa fresca y seca es igual si se utilizan cualquiera de los tres sustratos, sin embargo, la densidad de siembra de 70 plantas m^{-2} con fertirriego de 1.7 dS m^{-1} incrementan el crecimiento y el rendimiento de rábano 'Champion'.

Palabras clave: Radiación fotosintéticamente activa, área foliar, biomasa seca, capacidad de retención de humedad

³ Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Avenida de los Barrios Número 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. CP. 54090. *delacruz.gumercindo@colpos.mx



EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN ÓRGANO-MINERAL EN CULTIVO DE RÁBANO (*Raphanus sativus* L.), BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO

Alfredo Lino Brito^{4*}, Maribel Apolinar Aguilar⁵, Raúl Murrieta Altamirano⁴, Alejandro Sánchez Cano⁴ y Ana Karen García Prado⁴

Resumen

Con el objetivo de evaluar la fertilización químico mineral combinada con fertilización orgánica al suelo y foliar, en el cultivo de rábano, se condujo un experimento en terrenos del Instituto Superior de Tlatlauquitepec, Puebla, durante el periodo de agosto-diciembre de 2017. El trabajo consistió en dos etapas experimentales; en la primera de estas se evaluó el empleo de dos portadores de materia orgánica (humus de lombriz y composta), ambos obtenidos a partir de estiércol vacuno de la misma procedencia y su interacción con tres niveles de fertilización mineral (100, 75 y 50% de la fórmula 80-30-90 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente). En la segunda etapa, a los tratamientos más efectivos de la primera fase se les aplicó vía foliar un biol obtenido por el método artesanal, a una dosis de 1%. Las variables respuestas fueron: diámetro polar y ecuatorial (cm), peso promedio de la raíz carnosa (g), de rábano y rendimiento del cultivo (kg/m²); los tratamientos se replicaron cuatro veces, cada réplica de 3.33 m², siendo en todos los casos el diseño de bloques al azar con diseño de tratamientos en parcelas divididas. Toda la información obtenida se evaluó mediante un análisis de varianza, según diseño y estimación de diferencia mínima significativa (DSMn). Los resultados obtenidos demuestran que el humus de lombriz fue mejor portador de materia orgánica que la composta; además se observó un efecto positivo cuando se utilizó el biol artesanal, en comparación a cuando éste no fue empleado. Se obtuvo una mejora nutrimental del cultivo de rábano, cuando fue aplicado conjuntamente humus de lombriz más biol, tratamiento con el cual se logró una reducción del 25% de la fertilización química mineral del cultivo.

Palabras clave: biol, humus de lombriz, composta

⁴ Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, *alfrelino_09@hotmail.com

⁵ Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala



EFFECTO DE MICROALGAS EN LA EMERGENCIA DE SEMILLAS DE CULTIVOS DE IMPORTANCIA AGRONÓMICA

Maribel Apolinar Aguilar⁶, Alfredo Lino Brito⁷, María Griselda Dionisio Serafín, Aurelio García García⁷,
Camelia Rosas Máximo⁷ y Diana Agustín Luna⁷

Resumen

Se condujo un experimento en el Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec con el objetivo de evaluar dos cepas de microalgas (*Chlorella vulgaris* y *Nannochloropsis oculata*) en parámetros de la emergencia de tres especies vegetales diferentes. Se emplearon extractos acuosos de las cepas de microalgas en dosis de 20 mL/L, al momento de la plantación y siembras para papa variedad Ágata y haba variedad Criolla de la localidad respectivamente, mientras que, para café, variedad Costa Rica, las semillas se remojaron en agua durante 48 h. Para determinar el efecto de los tratamientos en la emergencia de las semillas botánicas (haba y café) y la brotación de los tubérculos de papa, se midió el porcentaje de emergencia y brotación, considerando las semillas emergidas a la superficie del suelo sobre el total de la muestra, además se calculó para cada réplica (4) y tratamiento el índice de velocidad de germinación (IVG). La información obtenida se procesó según diseño de bloques al azar para análisis de varianza y separación de medias mediante diferencia mínima significativa (DSMn). Los resultados obtenidos demuestran que las cepas de las microalgas *C. vulgaris* y *N. oculata* estimulan la emergencia y brotación de las tres especies de cultivo, presentado los mejores resultados *C. vulgaris*. También se pudo comprobar que ambas cepas de microalgas potencian el poder de emergencia, cuando es bajo, como sucedió en las simientes de café, en el cual, el testigo sin aplicación tuvo un 51.66% de nacencia, mientras que *C. vulgaris* y *N. oculata* tuvieron valores de 88.33 y 83.33%, respectivamente.

Palabras claves: *Chlorella vulgaris*, *Nannochloropsis oculata*, papa, haba, café

⁶ Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. *maribel_0391@hotmail.com

⁷ Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec



EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO Y ÁCIDO ACÉTICO PARA CONTROL ORGÁNICO DE ARVENSES

Carlos Gabriel Villa González⁸, Abiel Rodríguez Maza⁸, Julio Alfonso Armenta Barrios⁸ y Enrique A. Silva García⁸

Resumen

Los productores usan una gran cantidad de herbicidas sintéticos para el control de malezas que las eliminan o controlan temporalmente, pero eliminan también microorganismos nativos del ecosistema, provocando desequilibrios biológicos que disminuyen la calidad del suelo agrícola. El utilizar compuestos como ácido acético y nitrógeno ureico en suelos con un pH mayor a 5.7, disminuirá significativamente los niveles de contaminación y reducirá el índice de mortandad de fauna benéfica al remplazar el uso de herbicidas inorgánicos. El objetivo de este proyecto es evaluar las diferentes dosis de los compuestos antes mencionados en arvenses para su control orgánico. Para el estudio se tomaron en cuenta variables como: porcentaje de efectividad del producto, tiempo de emergencia de la maleza posterior a la aplicación, pH del suelo inicial respecto al final, tiempo de acción del producto. Se evaluaron 26 tratamientos y para las aplicaciones del producto se utilizó un diseño de bloques al azar, el cual constó de 104 bloques de 0.5m² y cuatro repeticiones por tratamiento, aplicando 50 mL de producto por cada bloque experimental. Se midió el pH del suelo posterior a la aplicación del producto elaborado. Los factores a evaluar fueron el efecto en el tiempo de emergencia, así como el tiempo de acción. Los mejores porcentajes de acción rápida en arvenses correspondieron a los tratamientos T1, T2 y T3, mientras que del tratamiento T4 al T8, el efecto fue más lento. A partir del tratamiento T9 al T20 no se observaron cambios significativos. Se realizaron blancos de cada compuesto para descartar la acción por separada en máximos y mínimos de cada compuesto. Se aplicó un tratamiento de control utilizando un producto comercial Dragoxone y una prueba testigo, no aplicando ningún producto. En control de arvenses se tuvieron resultados positivos con las aplicaciones de los tratamientos T1, T2, T3, teniendo variación en los tratamientos T4 al T8, que solamente tuvieron efecto en arvenses de hoja ancha.

Palabras clave: vinagre, malezas, microorganismos, índice de mortandad

⁸ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora. Área Vegetal. P. E. Agrobiotecnología *abiel_d@utgz.edu.mx



FUNGICIDAS APLICADOS ANTES DE LA COSECHA CONTROLAN ENFERMEDADES EN REFRIGERACIÓN DE AGUACATE 'HASS' EN MICHOACÁN

Juan Antonio Herrera-González⁹ y Lucas Madrigal Huendo⁹

Resumen

Las exportaciones de aguacate 'Hass' a países de Asia y Europa requieren de 22 a 28 días de traslado marítimo, por lo que las enfermedades postcosecha son relevantes para la industria, ya que disminuyen la calidad del fruto, siendo *Colletotrichum gloeosporioides* el principal hongo causante de las enfermedades, por lo que aplicaciones antes de la cosecha pudieran disminuir la concentración de inóculo. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de cinco fungicidas aplicados dos, 14 y 28 días antes de la cosecha sobre el control de antracnosis del aguacatero en la variedad 'Hass' en madurez de consumo después de 28 días de refrigeración. El experimento se realizó en dos huertos, uno en clima templado subhúmedo y el otro en clima semicálido subhúmedo. En madurez óptima de cosecha, se aplicaron los fungicidas y dos, 14 y 28 días después fueron cosechados, después fueron almacenados en refrigeración ($5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y HR de $85\% \pm 10\%$) por 28 días; al finalizar este periodo los frutos fueron trasladados a temperatura ambiente ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y HR de $60\% \pm 10\%$) hasta alcanzar la madurez de consumo. En el huerto de clima semicálido, la aplicación de los fungicidas no tuvo efecto. En el huerto de clima templado, los tratamientos más eficientes, tanto para pudrición basal como para pudrición de la pulpa, fueron azoxystrobin, azoxystrobin + fludioxonil, sulfato de cobre y tiabendazol aplicados 14 y 28 días antes de la cosecha. Ningún fungicida fue eficiente cuando se aplicó dos días antes de la cosecha. El oscurecimiento vascular y la pudrición externa no fueron afectados por la aplicación de fungicidas.

Palabras clave: calidad, pudriciones, *Persea americana* Miller, madurez de consumo

⁹ Campo Experimental Uruapan. CIRPAS. INIFAP. herrera.juanantonio@inifap.gob.mx



EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE GENOTIPOS CRIOLLOS DE CALABAZA CHIHUA (*Cucurbita argyrosperma* Huber)

Jorge Ismael Tucuch-Haas^{10*}, María Alma Rangel-Fajardo¹⁰, Antonio Villalobos-González¹¹ y César Jacier Tucuch-Haas¹²

Resumen

La calabaza criolla, conocida en lengua maya como “xtop” y actualmente como chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) es un cultivo milenario ligado al desarrollo de la agricultura, mismo que ha ido evolucionando en asociación con el maíz, y por sus múltiples usos se encuentra presente en la alimentación humana, aprovechando de dicha planta, las flores, los frutos y las semillas, siendo este último el interés principal de los agricultores, debido a que va en aumento la aceptación y el buen precio de venta de la semilla, levantando el interés de los productores por aumentar la superficie de siembra. Sin embargo, a pesar de su antigüedad, no existe información sobre la producción intensiva o tecnologías actualizadas que contribuyan a obtener mayores y mejores rendimientos, alta calidad en las semillas y una inversión rentable del cultivo, es por eso, que el objetivo del presente trabajo fue: evaluar la respuesta agronómica de cuatro genotipos de calabaza chihua en condiciones de la península de Yucatán. Los cuatro genotipos de calabaza se establecieron en parcelas a cielo abierto en el Sitio Experimental Uxmal del INIFAP. Para el ensayo se utilizó un diseño experimental completamente al azar. La variedad que presentó mayor rendimiento de semillas fue el genotipo Yucatán (66.54 g/fruto), seguidamente del genotipo Norteño (54.15 g/fruto), mientras que, el genotipo Aguascalientes fue el que proporcionó menor rendimiento de semilla (18.4 g/fruto). Se puede concluir, que existen genotipos de calabazas criollas con grandes expectativas de rendimiento, producción intensiva y sobre todo, rentable.

Palabras clave: xtop, adaptación, diversidad genética, rendimiento

¹⁰ Campo Experimental Mocochoá. CIRSE. INIFAP. *tucuch.jorge@inifap.gob.mx

¹¹ Campo Experimental Edzná. CIRSE. INIFAP.

¹² Instituto Tecnológico Superior del Sur del estado de Yucatán.



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE VARIEDADES DE SOYA EN YUCATÁN

María Alma Rangel Fajardo^{13*}, Jorge Ismael Tucuch Haas¹³, Mirna Hernández Pérez¹⁴ y Dianely de la Cruz Basto Barbudo¹⁵

Resumen

El cultivo de soya ocupa un lugar importante en la economía del país. Existen regiones agrícolas en el país con potencial para su producción; sin embargo, se desconoce el comportamiento de las variedades que están disponibles y permitidas en el mercado. Se evaluaron ocho variedades de soya (Huasteca 100, Huasteca 200, Huasteca 300, Huasteca 400, Huasteca 600, Vernal, Tamesí y Luziânia) bajo régimen de temporal PV 2017, en dos fechas de siembra (27 de junio y 10 de julio) en las condiciones ambientales de Yucatán. El ensayo se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial (factor 1 variedades y factor 2 fechas de siembra) con tres repeticiones. El seguimiento del cultivo fue bajo el paquete tecnológico recomendado para el cultivo. Se tomaron las variables respuesta: días a floración, altura de planta, altura a primer entrenudo, número de ramas, número de vainas, número de semillas por planta y peso de 1,000 semillas. Se realizó el ANOVA y la comparación de medias Tukey 0.05 por medio de SAS 9.3. Todas las variables presentaron diferencias ($p \leq 0.05$) en todos los factores. Las fechas de siembra influyeron en la respuesta a excepción de Huasteca 400 y Huasteca 600 que no presentaron afectaciones tan marcadas como en el resto de variedades. La variedad Tamesí registró el mayor rendimiento; sin embargo, fue la de menor altura, lo que puede traducirse como problemas para la mecanización. Es necesario al menos otro ciclo de evaluación con la finalidad de confirmar el comportamiento obtenido en este ciclo.

Palabras claves: Tamesí, Huasteca, rendimiento

¹³ Campo Experimental Mocochoá. INIFAP. CIRSE. *rangel.alma@inifap.gob.mx

¹⁴ Campo Experimental Edzná. INIFAP. CIRSE.

¹⁵ Instituto Tecnológico de Conkal.





ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN EL ORIENTE DEL ESTADO DE CHIAPAS

Victorino Gómez Valenzuela^{16*}

Resumen

En la porción oriente de Chiapas se desarrollan actividades productivas de gran importancia; se cultivan especies vegetales de importancia agroindustrial entre las que se encuentran hule (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) y palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Esta última, aunque muy polémica desde la óptica ambientalista, mantiene interés y expectativa en los productores; sin embargo, se desconocen las áreas con mayor potencial productivo, considerando las características naturales de la zona; por ello se planteó su estudio y análisis desde la perspectiva edafoclimática, haciendo uso de la información existente y con el apoyo de la Metodología de Zonificación Agroecológica propuesta por la FAO, adaptada a México, y en particular al oriente del estado, para conocer la vocación ambiental natural para cultivar palma de aceite. Entre los resultados de este estudio destaca la identificación de una superficie de 61,991.4 ha, donde no existen restricciones de clima y suelo para el cultivo de palma y 235,021.7 ha, con cierto nivel de restricción; manejando adecuadamente los componentes edafológicos, es posible incrementar los rendimientos y la calidad de la producción, por lo que podría ampliarse la superficie cultivada. Derivado de lo anterior, se concluye que existen condiciones agroecológicas adecuadas para continuar cultivando esta oleaginosa, aprovechando el potencial productivo existente, y así contribuir a mejorar la planeación del desarrollo agrícola en la región.

Palabras clave: clima, suelo, niveles de aptitud

¹Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo. *vgomez62@hotmail.com.





ETAPAS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE TRES VARIETADES DE FRIJOL EN EL NORTE DE VERACRUZ

José Raúl Rodríguez Rodríguez^{17*}, Francisco Javier Ibarra Pérez¹⁸, Oscar Hugo Tosquy Valle¹⁸ y Ernesto López Salinas¹⁸

Resumen

Durante el ciclo de cualquier cultivo existen cambios morfológicos y fisiológicos que identifican las diferentes etapas de su desarrollo; esto permite referir a ellas las observaciones que se hagan y la realización de las diferentes prácticas agronómicas, durante el crecimiento. En el caso del frijol, los factores que afectan la duración de las etapas son: el genotipo, fecha de siembra, fertilidad de suelo, condiciones climatológicas, entre otros. El objetivo del presente trabajo fue registrar y comparar el número de días después de la siembra en que ocurren las diferentes etapas de desarrollo en tres variedades de frijol, durante dos ciclos de cultivo otoño-invierno e invierno-primavera en el Campo Experimental Ixtacuaco, en el norte de Veracruz. Se evaluaron los genotipos de frijol Verdín, Negro Jamapa y T39; los tres son de crecimiento indeterminado arbustivo (tipo II), de grano negro opaco y pequeño; se sembraron en una superficie de 150 m² cada uno; se hicieron cuatro muestreos de 12 m², en cada cultivar. Se registró el número de días después de la siembra en que en el 50% de las plantas de cada variedad alcanzaron las siguientes etapas tanto en la fase vegetativa como en la reproductiva. En la primera fase se consideraron como variables de respuesta la germinación, emergencia, aparición de hojas primarias, la 1^a hoja trifoliada y 3^a hoja trifoliada; para la fase reproductiva fueron: prefloración, floración, formación de vainas, llenado de vainas y madurez fisiológica. También se cuantificaron las variables explicativas de precipitación pluvial (mm), temperatura (°C) y humedad relativa (%). Las variables de respuesta cuantificadas se analizaron utilizando un diseño experimental completamente al azar; para la comparación de medias se utilizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS, 0.05). Los resultados detectaron una variación mínima entre variedades para las etapas evaluadas durante la fase vegetativa, sólo se encontró diferencia para la emergencia, tanto entre variedades como entre ciclos; en invierno-primavera ocurrió menor precipitación pluvial y hubo mayor temperatura, condiciones que provocaron una reducción de cinco días en la madurez. La variedad Verdín presentó la mayor precocidad en ambos ciclos para todas las variables, particularmente en la fase reproductiva.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, fases vegetativa y reproductiva

¹⁷Campo Experimental Ixtacuaco. CIRGOC. INIFAP. *rodriguez.jose@inifap.gob.mx

¹⁸ ²Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP.



EFICIENCIA PRODUCTIVA DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ

José Raúl Rodríguez Rodríguez^{19*}, Oscar Hugo Tosquy Valle²⁰, Ernesto López Salinas²⁰ y Francisco Javier Ibarra Pérez²⁰

Resumen

El mejoramiento de frijol se ha enfocado principalmente en desarrollar variedades de alto rendimiento. Para identificar estos cultivares, el mejoramiento genético se ha basado en métodos tradicionales, que requieren evaluar un alto número de genotipos, con el fin de incrementar las probabilidades de seleccionar a individuos que expresen un comportamiento superior; los factores limitantes del frijol hacen necesario contar con variedades, que sean tolerantes o resistentes al estrés causado por factores bióticos (enfermedades, plagas) y abióticos (sequía, acidez del suelo, alta y baja temperatura, etc.), además es deseable que tengan alta acumulación de biomasa, una eficiente distribución de fotosintatos, y adaptabilidad a los diversos ambientes en que se cultiva esta leguminosa. El objetivo de este trabajo fue determinar la madurez fisiológica y la eficiencia productiva de cuatro líneas recombinantes de frijol negro y opaco (seleccionadas por su amplia adaptación, tolerancia a sequía, a suelos ácidos y a enfermedades) además se agregaron las variedades mejoradas Negro Comapa y Negro Jamapa. En noviembre de 2017 se estableció un módulo de validación con los seis genotipos, los cuales se sembraron en parcelas de seis surcos de 12 m de longitud, separados a 0.60 m. En cada genotipo se seleccionaron tres áreas de 3 m² cada una, en las que se cuantificaron las siguientes variables de respuesta: días a floración media, días a madurez fisiológica, número de plantas cosechadas, rendimiento de grano en kg/ha, rendimiento de grano en g/pl y rendimiento de grano en g/pl/día. Como variables explicativas se registraron la precipitación pluvial (mm) y la temperatura media (°C). Las variables de respuesta cuantificadas se analizaron en diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones, considerando cada valor obtenidos en las áreas muestreadas como una repetición. Para la separación de promedios se aplicó la prueba basada en la Diferencia Mínima Significativa al 0.05. La línea Jamapa Plus/XRAV-187-3-1-8 tuvo el menor número de días en llegar a la madurez fisiológica, y el mayor rendimiento de grano por hectárea; a su vez, la variedad Negro Jamapa, obtuvo el mayor rendimiento por planta y la mayor eficiencia en la producción de grano por día.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, fenología, rendimiento por planta, rendimiento por día

¹⁹Campo Experimental Ixtacuaco. CIRGOC. INIFAP. *rodriguez.jose@inifap.gob.mx

²⁰ Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP.



CONTROL BIOLÓGICO DE HONGOS FITOPATÓGENOS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE NOPAL VERDURA (*Opuntia ficus indica* Mill)

Juan Gabriel Angeles Núñez^{21*}, Talina Olivia Martínez Martínez²¹ y Andrés Mandujano Bueno²¹

Resumen

En el Bajío guanajuatense, el cultivo de nopal representa la fuente de ingresos y de alimento de una gran cantidad de familias. Este cultivo como muchos otros de importancia agroeconómica ven mermados sus rendimientos y calidad a causa de enemigos naturales (patógenos). Para hacer frente a esta problemática, los productores recurren principalmente a la búsqueda del control químico, sin embargo, este tipo de control trae consigo problemas como contaminación del medio ambiente, y patógenos resistentes que provocan daños más severos; estas desventajas se unen al alto costo que tiene hoy en día este tipo de control. Estos inconvenientes han dado lugar a buscar alternativas viables que permitan por un lado aumentar los rendimientos y la calidad de los productos, así como por otro lado disminuir la contaminación del medio ambiente. Una alternativa que estudiamos, fue el uso de los microorganismos *Trichoderma* sp. y *Bacillus thuringiensis* en el cultivo de nopal para disminuir las afectaciones ocasionadas por enfermedades de origen fitopatógeno y con ello incrementar los rendimientos y la calidad del producto final. Los resultados obtenidos muestran que *Trichoderma* sp. controla eficazmente el desarrollo de hongos fitopatógenos encontrados en tejido enfermo, y que, la bacteria *B. thuringiensis* resultó efectiva para el control de *Fusarium* sp. y *Alternaria* sp. en un estudio realizado *in vitro*. Los resultados obtenidos se discuten con base en la importancia que juegan hoy en día *Trichoderma* sp. y *B. thuringiensis* como agentes de control biológico en el cultivo de nopal.

Palabras clave: *Trichoderma* sp., *Bacillus thuringiensis*, control, enfermedades

²¹ Campo Experimental Bajío. CIRCE. INIFAP. *angeles.gabriel@inifap.gob.mx



ANÁLISIS DEL AGROECOSISTEMA CON CALABAZA PIPIÁN (*Cucurbita argyrosperma* J.C. Huber) EN PASO DE OVEJAS, VERACRUZ

Mónica Del Ángel Ocampo^{22*}, Arturo Pérez Vázquez²², Ciro Sánchez Hernández²², Paola Carolina Taborda Bustillo²² y Eliseo García Pérez²²

Resumen

El presente estudio consistió en analizar el agroecosistema con calabaza pipián para conocer su situación actual e identificar la problemática y cadena de valor en el municipio de Paso de Ovejas. El análisis se realizó en tres niveles: cuenca, municipio y cultivo. A nivel cuenca se utilizó el software QGis con la finalidad de identificar las zonas agroecológicas con mayor potencial productivo. Para conocer su situación a nivel municipal se realizaron entrevistas con actores clave. Para identificar su situación a nivel finca (cultivo) se utilizaron técnicas participativas y entrevista semi-estructurada. A nivel de cultivo se realizó un análisis financiero y balance energético, utilizando una encuesta para registrar insumos, precios, actividades y producción. En el análisis financiero se estimó la relación beneficio/costo (B/C), el valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR). Además, se estimó la productividad energética mediante la metodología de entradas y salidas. El grado de interacción/comunicación de los productores se analizó con el software UCINET, evaluando métricas de densidad, intermediación y grado de cercanía. Se encontró que, en el año 2017, Veracruz ocupó el séptimo lugar de producción nacional, a nivel municipio, Paso de Ovejas se ubica en el quinceavo lugar de producción. Las principales comunidades productoras son; Mata Mateo, Cantarranas, Acazónica, Angostillo, La Ternera y Mata de Jobo. A nivel de cultivo la productividad energética fue dec 6.79508E-06 BTU de pipián en fresco y de 7.06357E-07 BTU para producto transformado (jamoncillo). El análisis financiero mostró una relación B/C de 1.03 para producto transformado y de 0.13 en fresco; la VAN fue de 1,430.00 para semilla de pipián fresco y 20,276.00 para jamoncillo y una TIR de 8% para semilla y 22% para jamoncillo. Se concluye que el mayor flujo de efectivo se refleja en la comercialización del producto con agregación de valor (jamoncillo), y mayor productividad energética.

Palabras clave: niveles jerárquicos, investigación participativa, potencial productivo

²²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. *angel.monica@colpos.mx



ADAPTACIÓN DE CULTIVARES DE NOPAL VERDURA EN SUELOS VERTISOLES DE EL BAJÍO GUANAJUATENSE

Andrés Mandujano Bueno^{23*}, Talina Olivia Martínez Martínez²³, Juan Gabriel Ángeles Núñez²³ y María de Jesús Ávila Escobedo²³

Resumen

Para la región de el Bajío guanajuatense y todo México, las especies de nopal (*Opuntia* spp.) cuentan con gran importancia económica, social, cultural y ambiental. De forma silvestre, estas especies son fundamentales para el equilibrio ecológico regional y las plantaciones para producción de nopal verdura, son básicas para la alimentación de sus pobladores y fuente de recursos para algunos de sus productores. La mayoría de las plantaciones existentes en El Bajío se remontan a nopaleras silvestres domesticadas en huertas familiares, siendo la falta de materiales con capacidad de adaptación al tipo de suelo y condiciones agroclimáticas de El Bajío y la falta de productividad, situaciones que limitan el desarrollo de este cultivo. El objetivo del trabajo fue evaluar la adaptación de 11 materiales de nopal verdura provenientes del banco de nopal del Campo Experimental Zacatecas del INIFAP, a las condiciones de suelo y clima de El Bajío. A partir del establecimiento de los 11 materiales y primeros brotes, cada seis meses se midieron las variables morfométricas: altura de la planta, longitud, ancho, área de los cladodios y espesor. En cada medición se evaluaron todos los cladodios de la planta y se obtuvo el promedio de cada lectura. Se calculó la Área Fotosintéticamente Activa (AFA), utilizando la fórmula: $AFA = \text{largo del cladodio (cm)} \times \text{ancho del cladodio (cm)} \times 1.32$. Además, se colectaron datos de número de individuos muertos, altura de planta y como dato secundario el número de tunas producidas en junio de 2018. El diseño estadístico fue completamente al azar con tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por un individuo. Los datos promedios se compararon con prueba T (de Student) a una significancia de 5%. De acuerdo con el porcentaje de sobrevivencia, altura de planta, productividad de nopal verdura y tuna, Jade fue el material de mayor adaptación y productividad en un suelo arcilloso del tipo vertisol típico de la región de El Bajío guanajuatense, seguido de los materiales cero espinas (1-B) y Tlaconopal (TL) que tardaron mayor tiempo en lograr alta productividad. Estas variedades cuentan con potencial para su establecimiento en suelos típicos de el Bajío guanajuatense.

Palabras clave: nopal verdura, adaptación, Bajío

²³Campo Experimental Bajío. INIFAP. *mandujano.andres@inifap.gob.mx



INFORMACIÓN DE MERCADOS Y RENTABILIDAD EN EL CULTIVO DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.)

Sergio Orozco Cirilo^{24*}, Nicolás Ortega García²⁴ y Juan Antonio Bautista²⁵

Resumen

La producción de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) en Salvatierra, Gto., México, presenta una fuerte caída durante el último lustro, debido fundamentalmente a problemas de productividad, mercados y rentabilidad. Con base en los últimos dos aspectos, la investigación tuvo por objetivo validar el impacto de la información de mercados, sobre los precios de venta y rentabilidad obtenida por productores de cacahuete en ese municipio. Las siguientes variables fueron analizadas durante 2014: 1) Nivel de información de mercados; 2) Precios de venta; 3) Valor actual neto al 12% de interés anual y 4) Tasa interna de retorno. A una muestra aleatoria de 26 participantes en sesiones de información de mercados y a un grupo testigo de igual tamaño, se aplicaron cuestionarios al inicio y final del estudio. El análisis de normalidad se realizó con la prueba de Shapiro Wilk y el de homocedasticidad con la prueba de Levene. En virtud de detectarse distribución normal y homocedasticidad, se aplicó la prueba de "t" de Student, para contrastar datos pareados. Se encontró que las cuatro variables analizadas presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$), exclusivamente en participantes en sesiones de información de mercados y también correlación ($p \leq 0.05$); pero los productores no participantes en las sesiones de información de mercados o grupo testigo, no mostraron cambios positivos en el momento final. Estos resultados muestran que el aumento en la información de mercados, incrementa los precios de venta y la rentabilidad en pequeños productores de cacahuates. Finalmente, a pesar de los resultados obtenidos, resulta relevante realizar nuevas investigaciones con otros productos agrícolas y pequeños productores, bajo similares y/o diferentes geografías físicas y humanas, pero con información de mercados comercialmente útil e hipotéticamente, es necesaria la inversión en un sistema de información de mercados moderno y eficiente, que divulgue información de mercados confiable, oportuna y entendible respecto a oferta y demanda de productos agrícolas, utilizando medios masivos de difusión. Se concluye que el incremento en la información de mercados, aumenta los precios de venta y la rentabilidad económica en ese municipio.

Palabras clave: comercialización de cacahuete, mercadeo, precios agrícolas

²⁴ Departamento de Estudios Sociales. División de Ciencias Sociales y Administrativas. Campus Celaya-Salvatierra, Sede Salvatierra. Universidad de Guanajuato. *orozcosergio@yahoo.com.mx

²⁵ Departamento de Estudios Multidisciplinarios. División de Ingenierías. Campus Irapuato-Salamanca. Sede Yuriria, Universidad de Guanajuato.





EFFECTO DE LA ROZA-TUMBA-QUEMA EN COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS DEL SUELO

Oscar Arturo Barreto García^{26*}, Rubén Darío Guevara Gutiérrez²⁶, Ma. Teresa Sandoval Madrigal²⁷, José Luis Olguín López²⁶, Oscar Raúl Mancilla Villa²⁷ y José de Jesús Huerta Olague²⁸

Resumen

El sistema de roza-tumba quema (RTQ) tiene orígenes milenarios, el cual consiste en la interacción de fuentes de energía natural como el fuego, la acción humana y herramientas simples; esta práctica altera los ecosistemas en menor proporción que otros tipos de agricultura moderna; su efecto sobre las comunidades de macro-invertebrados no ha sido del todo documentado en agricultura de ladera de temporal. El objetivo del trabajo fue conocer el impacto de la RTQ sobre la comunidad de macro-invertebrados en terrenos agrícolas de temporal en pendiente, comparándolo con zonas de selva baja caducifolia (SBC). Para ello se seleccionaron 12 parcelas, ocho con RTQ y cuatro en SBC; la unidad de muestreo fue 900 cm² a profundidades de 0-10 y 10-20 cm; la descripción fue mediante la colecta directa de individuos en suelo y hojarasca (identificados en campo y laboratorio) y correlacionados con características de textura, pH y materia orgánica del suelo. Los resultados manifiestan que el uso de la RTQ ocasiona ausencia de individuos en hojarasca pero no en el suelo; en este estrato no se manifiestan diferencias entre parcelas agrícolas pero sí respecto a la SBC que registró la mayor dinámica, riqueza y diversidad de individuos.

Palabras clave: Aguahedionda, maíz, selva baja caducifolia, mesofauna

²⁶ Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. *barreto.oscar@colpos.mx

²⁷ Departamento de Producción Agrícola, Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara.

²⁸ Investigador colaborador.



EFFECTO DE LA RADIACIÓN GAMMA (Co⁶⁰) EN CARACTERES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum* spp.)

Roberto De la Cruz Díaz-Juárez^{29*}, Abel Muñoz-Orozco²⁹, Marianguadalupe Hernández-Arenas³⁰, Amalio Santacruz-Varela²⁹, Edison Gastón Silva-Cifuentes³¹ y Eulogio De la Cruz-Torres³²

Resumen

El objetivo del trabajo fue provocar variación genética, para lo cual se evaluó el efecto de diferentes dosis de rayos gamma (Co⁶⁰) sobre la emergencia de yemas, características de planta en las variedades CP 72-2086 y MEX 69-290. Se aplicaron seis dosis de radiación: 0, 50, 70, 80, 90 y 100 Grey (Gy) a 100 yemas de cada variedad. Se realizó el análisis de varianza y comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) con el paquete estadístico SAS versión 9.0. Se detectó significancia en diferentes caracteres en las variedades, en las dosis de radiación y en la interacción de ambos factores. Las variedades tuvieron diferente comportamiento, MEX 69-290 presentó mayor emergencia y CP 72-2086 mayor desarrollo en CL, NM y LE. Las dosis de 90 y 100 Gy causaron mayor efecto en los caracteres evaluados y la dosis de 50 Gy no mostró efecto. En las interacciones variedad por dosis de radiación, CP 72-2086, fue sensible en emergencia, AP y LE, y MEX 69-290 en CL, NM, AH, y AF. La tendencia de éstos fue disminuir conforme aumentó la dosis, provocando variación genética por la diferencia de sensibilidad de los caracteres a la radiación en los genotipos.

Palabras clave: características de planta, emergencia, sensibilidad, variación genética

²⁹ Colegio de Postgraduados. Recursos Genéticos y Productividad-Genética.

³⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Zacatepec.

³¹ Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador.

³² Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Departamento de Biología. *diaz.roberto@colpos.mx



PRODUCCIÓN DE LISIANTHUS COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LOS NIVELES DE POBREZA EN COMUNIDADES RURALES

Andrés Luna Mandujano³³, José Rafael Contreras Hinojosa^{34*}, Mariano Morales Guerra³⁴, David Heriberto Noriega Cantú³⁵, Eileen Salinas Cruz³⁶, Romualdo Vázquez Ortíz³⁵ y Jesús Martínez Sánchez³⁶

Resumen

Con el fin de considerar la producción de lisianthus como medio para obtener ingresos y superar la línea de pobreza propuesta por el Banco Mundial, que es de 1.90 dólares *per capita*. Se consideró un esquema de análisis económico de las actividades inherentes a su sistema de producción, el cual se realizó bajo condiciones de invernadero de 15 x 10 m, en dos camas de 1.20 x 12 m, que se implementaron con suelo más tierra de monte y su posterior fumigación, para prevenir plagas y enfermedades. Plántulas de semillas de la empresa Sakata Seed, con tres hojas se trasplantaron en un sistema de rejilla de 20 x 15 cm, para una densidad de población de 333,333 plantas/ha. Se aplicó la dosis de fertilización 110-40-40, toda al momento del trasplante, en el mes de febrero. Aplicación de riego dos veces por semana, control de malezas quincenal y la aplicación de nueve fungicidas y un insecticida en rotación quincenal por cuatro meses, promovieron que, de las 672 plantas, sólo una presentará daños. Los costos del material vegetativo, productos utilizados, así como de las actividades fueron la base del análisis económico, el cual se comparó con el precio del producto, que fue en promedio de \$18.00 por tallo. Los resultados indican una producción de \$45.00/m²/mes, con un beneficio neto que únicamente permite alcanzar la línea de pobreza en ocho días por mes para una familia de cuatro integrantes. Como escenario de proyección y bajo el supuesto de similares costos y precios, se considera que aumentando 3.7 veces la superficie de la explotación se alcanza el valor de la línea de pobreza; sin embargo, el riesgo que esto implica es grande, ya que es un producto demasiado perecedero, sujeto a la ley de la oferta y la demanda y las condiciones de comercialización donde se produce, limitan la ganancia.

Palabras clave: flores, riesgo, ingreso

³³ Instituto Tecnológico del Valle de Etna.

³⁴ Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. INIFAP. *contreras.jose@inifap.gob.mx

³⁵ Campo Experimental Iguala. INIFAP.

³⁶ Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP.



SELECCIÓN COMBINADA EN CINCO POBLACIONES DE MAÍZ PARA FORMAR VARIEDADES MEJORADAS

Bulmaro Coutiño Estrada^{37*}, David Rincón Espinosa³⁸ y Grisel Sánchez Grajales³⁸

Resumen

La selección combinada es un procedimiento genotécnico muy utilizado para formar nuevas variedades de mayor capacidad de rendimiento y mejores caracteres de planta y de grano. En la región cálida de Chiapas se realizaron tres ciclos de selección combinada de familias de hermanos completos en las variedades antiguas tropicales de maíz V-424, V-534, V-526, de la raza Tuxpeño y en la región semicálida se realizaron seis ciclos de selección de familias de medios hermanos en las poblaciones V-231A y V-229, de la raza Comiteco. En el primer ciclo agrícola se hizo la selección interfamilial de 155 familias, aplicando una presión de selección del 20% y con la semilla remanente de ellas, en el siguiente ciclo agrícola, se hizo la selección intrafamiliar, aplicando una presión de selección de 25%, para generar nuevamente las 155 familias; también se recombinaron genéticamente las mejores 10 familias por localidad, región y año, para formar variedades experimentales de las cinco poblaciones base, las cuales se evaluaron posteriormente para conocer el avance de selección. En la región cálida sobresalieron: “V-424 Coita C3”, “V-534 Villaflores C3” y “V-526 Villaflores C3” con 13%, 27% y 17% de incremento de rendimiento de grano sobre las variedades originales, a las cuales se les hizo la caracterización varietal y se registraron en el SNICS como V560, V561 y V562, respectivamente. En la zona semicálida sobresalieron: “Teopisca-A C6”, “Comiteca-B C6” con incrementos de rendimiento de grano 34% y 15%, respectivamente sobre las variedades originales V-231A y V-229; a la Comiteca-B C6, se le está tramitando su registro ante el SNICS con el nombre de V240.

Palabras clave: *Zea mays* L., mejoramiento genético, variedades nuevas, familias

³⁷Campo Experimental Centro de Chiapas. CIRPAS. INIFAP. *coutino.bulmaro@inifap.gob.mx

³⁸Facultad de Ciencias Agronómicas UNACH. Villaflores, Chiapas.



EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN CONDICIONES DE INVERNADERO

José Luis Guzmán Díaz³⁹, David Sánchez Aspeytia^{40*} y Mario Ernesto Vázquez Badillo³⁹

Resumen

La producción de tomate bajo condiciones de invernadero genera divisas de mayor valor a las de producir a campo abierto, debido a que las plantas se adaptan mejor bajo condiciones controladas y generan mayor rendimiento. El presente trabajo se desarrolló en 2016, en el Campo Experimental Saltillo (CESAL) perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); se evaluaron cinco sustratos en invernadero para conocer el comportamiento agronómico y productivo del cultivo de tomate. Se evaluó la línea experimental INI-01-15 generada en el CESAL del INIFAP. Los sustratos fueron: peat moss (T1), heno de mota normal (T2), tierra con vermiculita (T3), heno de mota composteado (T4) y fibra de coco (T5); cada uno de éstos con tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: clorofila (CL), altura de planta (AP), grados Brix (GB) y rendimiento (R). Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SAS, versión 9.0. Se detectaron diferencias significativas ($p \leq 0.01$) en cada una de las variables evaluadas; éstas se hicieron presentes en la clorofila en las fechas 1 y 5 en el sustrato fibra de coco, con el que se obtuvo el mayor rendimiento, seguidos del sustrato peat moss y el heno de mota composteado.

Palabras clave: sustratos, clorofila, rendimiento, agricultura protegida, tomate

³⁹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)-Departamento de Fitomejoramiento.

⁴⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Saltillo (CESAL). *aspeytia.david@inifap.gob.mx



DISMINUCIÓN DEL ABORTO EN VAINILLA CON REGULADORES DE CRECIMIENTO

Juan Hernández Hernández^{41*}, Sergio A. Curti Díaz⁴² y Ángel Ríos Utrera⁴³

Resumen

En México se estima que la producción de vainilla ha disminuido en 70% en los últimos 15 años, debido principalmente al aborto o caída de sus frutos. Este fenómeno ocurre cada año, en menor o mayor magnitud, con pérdidas de hasta un 90%. El estudio se realizó en 2015, en el ejido Fuerte de Anaya, municipio de Tecolutla, Veracruz, para determinar el efecto de algunos reguladores de crecimiento (RC) sobre la retención de frutos de vainilla. Se evaluaron los RC comerciales clorhidrato de aminoetoxivinilglicina (125 y 250 ppm), 1-ácido naftalenacético (2.7 y 27 ppm), benciladenina (75 y 150 ppm), ácido giberélico (25 y 50 ppm), la mezcla de ácido 2,4 diclorofenoxiacético (32 ppm) + forclorfenuron (5 mL/L de agua), más un testigo. Los RC se aplicaron en los mismos ovarios/frutos de cada racimo, en dos ocasiones: A los 16 y 44 días después haber iniciado la floración/polinización (DDP). El aborto de frutos, atribuible principalmente a los factores biológicos, fisiológicos, genéticos y climáticos, ocurrió entre los 45 y 57 DDP; una vez finalizado este evento, se realizó el conteo de frutos retenidos por racimo. Esta variable de respuesta, se analizó en diseño experimental completamente al azar y la comparación entre medias se realizó con la opción PDIFF. El análisis estadístico indicó que con la aplicación de ácido 2,4 diclorofenoxiacético (auxina) + forclorfenuron (citocinina) se tuvo el mayor porcentaje de frutos retenidos por racimo (91%), el cual significativamente diferente ($p < 0.05$) a todos los demás, incluido el testigo (60%). El clorhidrato de aminoetoxivinilglicina a 250 ppm retuvo 74% de frutos por racimo, siendo diferente ($p < 0.05$) a la benciladenina, al ácido giberélico y al testigo. Se concluye que, el uso de estos productos es prometedor, para reducir el aborto en vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks.) en 30%, con respecto al testigo (sin RC).

Palabras clave: *Vanilla planifolia*, polinización, retención de frutos, fitohormonas

⁴¹ Campo Experimental Ixtacuaco. INIFAP. *hernandezh.juan@inifap.gob.mx

⁴² Centro de Investigación Regional Golfo Centro. INIFAP.

⁴³ Campo Experimental La Posta. INIFAP.



AGRICULTURA URBANA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA INNOVADORA EN LA ENSEÑANZA A NIVEL BÁSICO (SECUNDARIA)

Humberto Virués Díaz⁴⁴, Marycruz Abato Zárate^{45*}, Teresa Aguas Rendón⁴⁶, Nancy Domínguez González⁴⁵, Isabel Alemán Chávez⁴⁵ y Miguel Escalona Aguilar⁴⁵

Resumen

El proyecto dio inicio desde 2003, gracias al financiamiento obtenido por ganar el primer y segundo lugar en años consecutivos en el Concurso “Amanda Rimoch”, cuyo propósito fue el fomento de programas integrales de ahorro de energía, recursos y manejo sustentable de residuos sólidos en las instituciones educativas (Secundarias Generales) en el Distrito Federal. Al inicio, se consideró la construcción de un invernadero para dedicarlo a la producción de hortalizas orgánicas (lechuga y jitomate), utilizando un espacio ocioso y los residuos sólidos generados en el plantel; sin embargo, aprovechando el contexto, la visión se amplió al reconocer que la agricultura urbana, además de ser una fuente de alimentos e ingresos, representa una alternativa educativa y ambiental, que favorece la comprensión de aprendizajes significativos en los estudiantes y coadyuva al fomento de valores y actitudes positivas. Este trabajo se realizó en la Escuela Secundaria Diurna No. 221 “Tlacaélel”, con la participación de estudiantes y profesores de las asignaturas: Ciencias I (Biología), Ciencias III (Química) y el Taller de Máquinas y Herramientas. En 2014, para evaluar esta estrategia didáctica innovadora se aplicó una encuesta a los estudiantes participantes para conocer el impacto en su proceso de formación. De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a 102 estudiantes de primero de secundaria, se encontró que el 89% respondieron haberse sentido muy satisfechos de participar en las actividades del módulo de producción y el 92% reconocieron que las actividades dentro de este módulo productivo, facilitaron la comprensión de los conceptos teóricos de las asignaturas y la mejora de su desempeño académico al optimizar sus calificaciones bimestrales. Al término del proyecto, además de abordar los procesos productivos, se logró vincularlo con los propósitos educativos de los contenidos de los programas de estudio a nivel secundaria y apoyar acciones que favorecieron la lectura, la escritura y la aplicación de la lógica matemática.

Palabras clave: huerto escolar, educación, aprendizaje significativo

⁴⁴ Escuela Secundaria Diurna 221. Distrito Federal.

⁴⁵ Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. *mabato@uv.mx

⁴⁶ Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural.





EVALUACIÓN DE HERBICIDAS POST-EMERGENTES EN CHÍA

Miguel Hernández Martínez^{47*} y Tomás Medina Cazares⁴⁷

Resumen

Con el objetivo de evaluar la efectividad biológica y fitotoxicidad de distintos herbicidas sobre el cultivo de chía, en el ciclo P-V de 2015, se condujo un experimento en el Campo Experimental Bajío-INIFAP en Celaya, Gto., México. Se evaluaron 19 tratamientos herbicidas en dos variedades de chía (Pinta y Blanca), aplicados en post-emergencia, en diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones. Se realizó un conteo de malezas antes de la aplicación y una evaluación visual a los 30 días después de la aplicación. Las variables medidas fueron: porcentaje de fitotoxicidad, control de malezas de hoja ancha y hoja angosta y rendimiento de 10 plantas de chía. Los tratamientos con menor porcentaje de fitotoxicidad, tanto para chía Pinta como Blanca fueron: bentazona + fluazifop-butil a las dosis de 2.0 + 3.0 y 4.0 + 3.0 L/ha con 4 y 6% de fitotoxicidad, carfentrazone + fluazifop butil a las dosis 90 mL + 3.0 L y 180 mL + 3.0 L/ha con 5 y 6% de fitotoxicidad y oxyfluorfen a las dosis de 1.0 y 2.0 L/ha con 15 y 26%. En relación al control de malezas de hoja ancha, los tratamientos que obtuvieron controles mayores a 85% fueron: dicamba + 2,4-D amina + fluazifop-butil a las dosis de 1.0 + 3.0 y 2.0 + 3.0 L/ha, imazetapyr a las dosis de 1.0 y 2.0 L/ha, mesosulfuron + iodosulfuron a las dosis de 1.0 y 2.0 L/ha y dicamba + atrazina + fluazifop-butil a las dosis de 1.5 + 3.0 y 3.0 + 3.0 L/ha. En relación a las malezas de hoja angosta, los tratamientos con control superior a 90% fueron: todos los que incluyeron fluazifop-butil.

Palabras clave: control químico, maleza de hoja ancha y angosta

⁴⁷ Campo Experimental Bajío. INIFAP. *hernandez.miguel@inifap.gob.mx



PLANTA PARÁSITA *Lennea madreporoides* Lex. EN PARCELAS DE GIRASOL EN GUANAJUATO

Miguel Hernández Martínez^{48*} y Tomás Medina Cazares⁴⁸

Resumen

En el estado de Guanajuato en los últimos tres años se ha impulsado el cultivo de girasol alto oleico principalmente bajo condiciones de temporal y bajo riego. Durante el ciclo primavera-verano se reportó en cuatro lotes comerciales de girasol alto oleico en etapa de llenado de grano totalmente seca la planta, distribuidos en manchones de hasta casi 0.25 ha, por lo que se muestreó el lote más afectado dentro del municipio de Pueblo Nuevo, para detectar la causa, y se encontró que el secamiento lo provocó una planta parásita de la raíz del girasol; así también se determinó la incidencia, y a la cosecha su efecto en el rendimiento de grano. Los resultados de identificación de la planta parásita corresponde a la familia *Lennoaceae* conocida como “flor de tierra”, con una incidencia promedio de 75% y un efecto de severidad en la disminución del rendimiento de 90%.

Palabras clave: parásita de raíz, angiolote, flor de San Andrés, tlachiolote

⁴⁸Campo Experimental Bajío. INIFAP. *hernandez.miguel@inifap.gob.mx





IDENTIFICACIÓN DE *Colletotrichum* spp. EN FRUTOS DE PAPAYA DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera⁴⁹, Rebeca Rodríguez Falconi⁵⁰ y Jorge Gustavo Rodríguez Escobar^{50*}

Resumen

En México *Colletotrichum* spp. es uno de los principales problemas del fruto de papayo; en Yucatán el hallazgo de una nueva especie del hongo con respuesta diferencial a fungicidas, y la investigación con dos aislamientos de este hongo, de mangos veracruzanos, los cuales se comportaron en forma opuesta hacia fungicidas benzimidazoles, uno resistente (Ver-1) y otro susceptible (Ver-2), sugirieron que en Veracruz podría estar sucediendo igual evento. Aunado a que la mayor tecnificación del cultivo de papayo crea un ambiente propicio para la presencia de nuevas especies del hongo o el resurgimiento de éstas, lo que plantea nuevos problemas fitosanitarios, como el escaso efecto de fungicidas sobre *Colletotrichum* spp. de la fruta. Con base a lo anterior, se planteó la presente investigación con la finalidad de identificar la especie de antracnosis que daña frutos, por su caracterización morfológica y por la técnica molecular de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Se partió de frutos en etapa fisiológica de madurez; primero se procesaron para obtener las típicas lesiones húmedas hundidas sobre el fruto, se aislaron los síntomas atípicos, se reprodujeron en PDA y se re-aislaron para realizar las pruebas de patogenicidad y obtener los aislamientos más agresivos. Posteriormente se procedió a realizar la identificación por amplificación en PCR con iniciadores CcapF/CcapR y ACT-512F/ACT-783R, y programas de ciclados específicos. Se obtuvieron lecturas de 394 pb y 249 pb, que corresponden a dos nuevas especies de *Colletotrichum* en Veracruz: *C. capsici* y *C. truncatum*.

Palabras clave: *Colletotrichum capsici*, *C. truncatum*, aislamientos, reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

⁴⁹ Campo Experimental Ixtacuaco. INIFAP. *rodriguez.gustavo@inifap.gob.mx

⁵⁰ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP.





EVALUACIÓN DE CINCO HÍBRIDOS DE GIRASOL BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN EL SUR DE TAMAULIPAS

Juan Valadez Gutiérrez^{51*}

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de grano y comportamiento agronómico de 5 híbridos comerciales de girasol (*Helianthus annuus* L.) bajo condiciones de riego durante el ciclo Otoño-Invierno (O-I) 2016-2017 en el sur de Tamaulipas. La localidad donde se llevó a cabo la evaluación, fue el Campo Experimental Las Huastecas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), situado en el Km 55, carretera Tampico-Mante, Villa Cuauhtémoc, municipio de Altamira, Tamaulipas, México. Las condiciones de humedad fueron riego por goteo. Se aplicó la fórmula de fertilización 40-30-00, más dos aplicaciones foliares de micro-elementos (Mg, Fe y Zn) y una de boro. La densidad de población fue de 50,000 plantas/ha. Se realizó una aplicación del insecticida Palgus™ (spinetoram), dosis de 100 mL/ha, para controlar el gusano del capítulo (*Homeosoma electellum* Stall). Los resultados indicaron que el mayor rendimiento de grano (7% de humedad) fue para el híbrido P64HE118 con 2,667.0 kg/ha. No obstante, los materiales genéticos, P64HH98, P63HE60 y P63HH111 cuyos rendimientos de grano fueron de 2,610.7; 2,388.0 y 2,317.7 kg/ha respectivamente, no fueron considerados estadísticamente diferentes respecto al híbrido referido. El híbrido SYN3950HO (testigo) presentó el menor rendimiento de grano (1,915.6 kg/ha). El híbrido más precoz fue P63HH111 con 62 días a floración (R5) y 122 días a madurez fisiológica (R9). Los híbridos más tardíos fueron el testigo (SYN3950HO) con 73 días a R5 y 122 días a R9, así como el híbrido P64HE118 con 73 días a R5 y 119 días a R9. La menor altura de planta correspondió al híbrido P63HH111 con 122.25 cm, mientras que la mayor altura correspondió al híbrido P64HE118 con 175 cm. En cuestión de sanidad, destacó el híbrido P64HE118 por presentar la menor incidencia de cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* DC.) con calificación de 2 (escala del 0 al 5). Dado que el rendimiento de grano promedio del presente experimento superó al promedio mundial de producción, las expectativas productivas de este cultivo a nivel regional pudieran ser muy satisfactorias.

Palabras clave: *Helianthus annuus* L., evaluación, híbridos

⁵¹Campo Experimental Las Huastecas. INIFAP. *valadez.juan@inifap.gob.mx



EVALUACIÓN DE MAÍCES COMERCIALES EN CONDICIONES DE RIEGO EN IGUALA, GUERRERO

Alejandro Sotelo Aguilar^{52*} y José Manuel Castro Salas⁵²

Resumen

Las variedades criollas o mejoradas de polinización libre tienen arraigo entre los agricultores, pero su potencial de rendimiento es limitado, por lo que una posibilidad de su uso es en combinación con híbridos, con la finalidad de mejorar sus características agronómicas y elevar su productividad. Durante el ciclo otoño-invierno 2016-17, en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Ambientales de la Universidad Autónoma de Guerrero se condujo un experimento con el objetivo de determinar el rendimiento de nueve genotipos de maíz. La siembra se realizó el 8 de enero de 2017 en forma manual, depositando de tres a cuatro semillas por golpe cada 50 cm en el fondo del surco. Se evaluaron los genotipos: PIONEER-3288, PIONEER-3292, VS-535, VS-529, VS-536, V-531, V-424, RH-2 y A-7440. Se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables medidas fueron: altura de planta (AP), inicio de floración masculina (IFM), inicio de floración femenina (IFF), madurez fisiológica (MF), altura a la primera mazorca (APM), longitud de mazorca (LM), diámetro de mazorca (DM), número de hileras por mazorca (NHM), número de granos por hilera (NGH), peso de 100 granos (PCG) y rendimiento de grano (RG). Los genotipos más productivos fueron: PIONEER 3292, VS-529 y VS-535, con rendimientos de grano de 5,472, 5,182 y 5,137 kg/ha, respectivamente.

Palabras clave: *Zea mays* L., genotipos, rendimiento, madurez fisiológica

⁵² Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero.
*alejandro_soteloaguilar@hotmail.com



POTENCIAL PRODUCTIVO Y DINÁMICA DE TALLOS DE DOS BRACHIARIAS A EDADES DE REBROTE EN OTOÑO

Claudia Carreón Corral⁵³, José Manuel Castro Salas⁵³, Cesario Catalán Heverástico⁵³, Francisca Avilés Nova⁵⁴, Alejandro Sotelo Aguilar^{53*} y Daniel Hernández Valenzuela⁵³

Resumen

La estacionalidad y la frecuencia de cosecha tienen un efecto en la tasa de rebrote en los pastos y pueden disminuir el porcentaje de senescencia y descomposición del forraje, por lo tanto, influyen en el rendimiento, calidad y la persistencia de la pradera. El objetivo fue evaluar en el Campus Tuxpan de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de Iguala, Gro., el potencial productivo y dinámica de tallos de los ecotipos Insurgente (*Brachiaria brizantha* Hochst. Stapf cv. Insurgente) y Mulato (*Brachiaria* híbrido Cv. Mulato II) en tres periodos de corte (21, 42, y 63 días) en otoño. Las variables evaluadas fueron: rendimiento de forraje (kg materia seca/ha), producción de componentes morfológicos (hoja y tallo), relación hoja:tallo (H:T), densidad poblacional (DPT), tasa de aparición de tallos (TAT), tasa de muerte de tallos (TMT), tasa de sobrevivencia de tallos (TST) e índice de estabilidad de tallos (IET). Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo bifactorial (Factor 1: Brachiarias, Factor 2: periodos de corte). Los datos se analizaron con el procedimiento ANOVA del paquete estadístico SAS[®] versión 9.2 para Windows[®]. La comparación de medias se realizó con la prueba de "t" de "Student" (P<0.05). La producción total de materia seca (MS) (4,392.7 kg/ha), la de hoja (3,084.8 kg MS/ha), la tasa de crecimiento (209.17 kg MS/ha) y la relación hoja tallo (4.2943 kg MS/kg) fueron afectados por los periodos de corte (P<0001) y por los ecotipos, el Mulato presentó los valores más altos. La mayor producción de hoja, tallo y total de materia seca se presentó en el tercer periodo de corte y de igual forma la tasa de crecimiento. En la dinámica de tallos, los ecotipos no presentaron diferencias, los periodos de corte si afectaron a la TAT (81.87 tallos/m²) y al IET (1.79), en los que el periodo de corte 1 presentó los valores más altos.

Palabras clave: *Brachiaria*, dinámica de tallos, componente morfológico.

⁵³ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero. *jmcasalas@yahoo.com.mx

⁵⁴ Centro Universitario UAEM-Temascaltepec Universidad Autónoma del Estado de México.



EFFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Posidonia oceanica* COMO BIOESTIMULANTE SOBRE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DEL PEPINO Y TOMATE

Alma X. Ibarra Gómez^{*55}, Sonia de J. Morales Colina⁵⁶, Patricia Aguilar Sánchez⁵⁷ y Antonio Sánchez Sánchez⁵⁶

Resumen

Se utilizó un extracto acuoso de *Posidonia oceanica* para determinar su efecto sobre la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas de tomate y pepino para determinar el uso potencial de los extractos acuosos como bioestimulantes para la agricultura. Se estudió el extracto acuoso concentrado y un extracto acuoso diluido, se midió el efecto de los extractos de agua de estiércol sobre la germinación de la semilla y el crecimiento de la raíz primaria de las dos especies. La germinación relativa de las semillas (GR), el crecimiento relativo de raíces (CR) y el índice de germinación (IG), el crecimiento residual (CR) y la elongación residual (ER), fueron medidos en ambas concentraciones y se relacionaron con diferentes características del extracto acuoso como conductividad eléctrica, pH, metales pesados y metabolitos secundarios. El ensayo de germinación tuvo como resultado un mejor desarrollo en la germinación y el desarrollo de raíces y tallos usando una dilución 1:1 del extracto acuoso. Se concluye que el extracto acuoso de *P. oceanica* tiene un gran potencial como materia prima renovable para su uso en actividades agrícolas.

Palabras clave: agricultura sostenible, abono orgánico, prueba de germinación

⁵⁵ Campo Experimental La Posta. INIFAP. *ibarra.alma@inifap.gob.mx

⁵⁶ Universidad de Alicante

⁵⁷ Campo Experimental San Martinito INIFAP





CUANTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS EN EL EXTRACTO ACUOSO DE *Posidonia oceanica* PARA SU USO COMO ABONO ORGÁNICO

Alma X. Ibarra Gómez^{*58}, Sonia de J. Morales Colina⁵⁹, Patricia Aguilar Sánchez⁶⁰ y Antonio Sánchez Sánchez⁵⁹

Resumen

Las plantas acuáticas son una fuente rica de metabolitos secundarios, tales como alcaloides, saponinas, taninos, antocianos y compuestos fenólicos, los cuales generalmente son producidos por las plantas para sus mecanismos de defensa y actualmente han sido implicados en diversos estudios por sus propiedades y usos en la industria alimenticia, farmacéutica y la agronomía. El objetivo de este estudio fue la cuantificación de metabolitos secundarios que se encuentran dentro de un extracto acuoso de la planta *Posidonia oceanica* para determinar su uso potencial como un abono útil renovable de uso agrícola. La cuantificación de un grupo de fotoquímicos tales como fenoles, flavonoides, saponinas, taninos, antocianinas, proteínas y la capacidad antioxidante se cuantificó mediante diversas técnicas espectrofotométricas. Los análisis cuantitativos del extracto acuoso mostraron niveles cuantificables de todos los metabolitos buscados, se detectaron bajas cantidades de taninos y antocianinas, y, se encontraron buenos niveles de proteína, fenoles, flavonoides y altos niveles de saponinas, junto con una buena capacidad oxidativa del extracto.

Palabras clave: pastos marinos, bioestimulante, alcaloides, saponinas

⁵⁸Campo Experimental La Posta. INIFAP. *ibarra.alma@inifap.gob.mx

⁵⁹ Universidad de Alicante

⁶⁰ Campo Experimental San Martinito. INIFAP.



IMPULSO TCL2016: NUEVA VARIEDAD DE TRITICALE PARA EL BAJÍO

Ernesto Solís Moya⁶¹, Rocío Serafina Díaz Huacuz⁶¹, Oscar Arath Grageda Cabrera⁶¹, Luis Antonio Mariscal Amaro⁶¹, Aquilino Ramírez Ramírez⁶¹ y Lourdes Ledesma Ramírez⁶²

Resumen

El triticale puede ser utilizado como forraje para la alimentación de animales poligástricos. Los rendimientos, tanto en verde como en ensilado, pueden superar a los del trigo, centeno, avena o cebada. La variedad de triticale Impulso TCL2016 es de hábito de primavera y fue obtenida en el Programa Cooperativo INIFAP-CIMMYT, por hibridación y selección a través del método de mejoramiento genético masal con selección, mediante una cruce entre los progenitores

BULL_10/MANATI_1//FARAS/CMH84.4414/3/POLLMER_2.2.1*2//FARAS/CMH84.4414, cuyo número de cruce e historia de selección es CTSS04Y00002S-104Y-06M-06Y-2M-4Y-0M. La cruce se hizo en CIMMYT en la primavera de 2004 en la estación de Cd. Obregón, Sonora. La nueva variedad Impulso TCL2016 es de ciclo similar a la variedad Bicentenario TCL08 y es más precoz que las variedades de avena. La altura de planta es similar a la de Bicentenario TCL08 y Siglo XXI e inferior a las variedades de avena. En rendimiento de grano fue igual a las variedades de triticale y superior a las variedades de avena Karma, Turquesa y Avemex. En producción de materia seca es igual a las variedades de triticale y avena. La variedad Impulso TCL2016 se adapta a siembras en la región denominada “El Bajío”, la cual comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro con altitudes de 1,500 a 1,800 m con temperatura media de 20°C y precipitación de 450 a 650 mm. La semilla de Impulso TCL2016 está disponible en el Campo Experimental Bajío desde julio de 2017.

Palabras clave: forraje, materia seca, rendimiento, calidad

⁶¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. *solis.ernesto@inifap.gob.mx

⁶² Instituto Tecnológico de Roque





PROGRESOS EN RENDIMIENTO DE LÍNEAS F7 DE TRIGO HARINERO DERIVADAS DE CRUZAS BIPARENTALES

*Ernesto Solís Moya⁶³, Oscar Arath Grageda Cabrera⁶³, Luis Antonio Mariscal Amaro⁶³, Aquilino Ramírez Ramírez⁶³, María Rebeca Rendón Reyes⁶⁴ y Lourdes Ledesma Ramírez⁶⁴

Resumen

Se evaluaron en el ciclo primavera verano de 2017 los caracteres agronómicos de 20 familias derivadas de cruza biparentales de trigo con el objetivo de determinar su avance en rendimiento con relación a sus progenitores. Se evaluaron 10 líneas por cada una de las 20 familias obtenidas por el Programa de Mejoramiento Genético de trigo del Campo Experimental Bajío. Con los datos agronómicos se realizó un análisis de componentes principales, análisis de varianza y comparaciones de medias para todos los caracteres evaluados. Se encontró que 15 familias superaron el rendimiento de los testigos, pero sólo cuatro de ellas (1, 4, 12 y 20) lo hicieron significativamente (Tukey <0.05). Al comparar las cinco mejores líneas de cada familia sólo siete superaron el rendimiento de los mejores cinco progenitores, aunque ninguno de ellos significativamente. Las comparaciones de rendimiento de las cuatro familias sobresalientes con sus progenitores indicaron que las familias superaron numéricamente el rendimiento de sus progenitores, pero no significativamente. Las diferencias a favor entre el promedio de las familias con sus progenitores fueron de 5.3 a 20.4%; estos valores divididos entre cinco años (tiempo desde que se hicieron las cruza) proporcionan ganancias genéticas de 1.1 a 4.1% por año de investigación, estos avances genéticos son iguales o superiores a los obtenidos en el rendimiento en trigo en los últimos años.

Palabras clave: mejoramiento genético, líneas de trigo, segregación transgresiva

⁶³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. *solis.ernesto@inifap.gob.mx

⁶⁴ Instituto Tecnológico de Roque.



EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES CON CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN EL BAJÍO

Mariano Díaz Ruiz⁶⁵, Ernesto Solís Moya^{66*}, Oscar Arath Grageda Cabrera⁶⁶, Luis Antonio Mariscal Amaro⁶⁶, Aquilino Ramírez Ramírez⁶⁶ y Sarahyt Santamaría Figueroa González⁶⁵

Resumen

En los ciclos primavera verano 2016 y otoño invierno 2016-17 se sembraron dos experimentos con cuatro especies de grano pequeño. El objetivo fue evaluar la producción y calidad forrajera de las especies de grano pequeño, en el Campo Experimental Bajío. Las especies incluidas fueron avena, trigo, cebada y triticale. Se midió la fenología, altura de planta, biomasa en verde y seco, el rendimiento de grano, el porcentaje de proteína, cenizas, grasas, fibra y carbohidratos. Se hizo un análisis de componentes principales, análisis de varianza y pruebas de comparaciones de medias. Los resultados indicaron que el ciclo biológico de la avena, trigo y triticale fue superior al de la cebada. La avena fue superior en la altura de planta, producción de forraje fresco y seco a las otras tres especies evaluadas. La avena y el trigo superaron en rendimiento al triticale, pero no el de la cebada. La avena y el trigo obtuvieron los mayores porcentajes de proteína, sin embargo, la avena fue superior al trigo en la calidad de fibra cruda. No obstante, al obtener menores niveles de proteína, el triticale registró mayor calidad de fibra cruda que la avena. Se observó alta asociación entre la altura de la planta con la producción de forraje fresco y seco. El rendimiento de grano no mostró asociación con la producción de biomasa en fresco o en seco.

Palabras clave: avena, trigo, cebada, triticale

⁶⁵Instituto Tecnológico de Roque.

⁶⁶ ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. *solis.ernesto@inifap.gob.mx.



EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL CICLO DE CULTIVO DEL SORGO DULCE PARA EL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Patricia Aguilar Sánchez^{67*}, Alma X. Ibarra Jiménez⁶⁸, Noé Montes García⁶⁹, Sergio Uribe Gómez⁷⁰ y Guadalupe Aguilar Uscanga⁷¹

Resumen

Diversos procesos se ven afectados por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y una de las partes más importantes son los cultivos, ya que son la fuente de materia prima necesaria para la producción de bioproductos. El sorgo dulce, es un cultivo que se ha estudiado para la producción de biocombustibles, principalmente porque es un cultivo que no compite con los alimentos en México, además de que brinda otros beneficios en comparación con la caña de azúcar. En la actualidad, existe una controversia para la generación de biocombustibles, los cuales proceden de materiales vegetales, y en ocasiones la emisión de GEI resultan ser altos por algunos puntos del proceso en donde se utilizan insumos y energía provenientes de combustibles fósiles. Por esta razón, en este trabajo se calcularon los GEI generados durante el ciclo de cultivo del sorgo dulce, bajo las condiciones del estado de Tamaulipas. Para esto, se realizó un inventario de información, misma que sirvió para alimentar la calculadora de la RSB (Roundtable on Sustainable Biofuels), para su posterior interpretación. Los resultados mostraron que el uso de fertilizantes nitrogenados, así como el uso de combustibles fósiles durante el proceso del cultivo fueron los principales contribuyentes de CO₂ equivalente.

Palabras clave: dióxido de carbono, biomasa, fertilizantes, nitrógeno

⁶⁷ Campo Experimental San Martinito. INIFAP. *aguilar.patricia@inifap.gob.mx

⁶⁸ Campo Experimental La Posta. INIFAP.

⁶⁹ Campo Experimental Río Bravo. INIFAP.

⁷⁰ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP.

⁷¹ Instituto Tecnológico de Veracruz.



AVANCES EN RENDIMIENTO EN FAMILIAS DE TRIGO HARINERO DESARROLLADORAS PARA TOLERANCIA A CALOR Y SEQUÍA

Lourdes Ledesma Ramírez^{72*}, Ernesto Solís Moya⁷³, Gabriel Iturriaga de la Fuente⁷², Sukhwinder Singh⁷⁴, Luis Antonio Mariscal Amaro⁷³, César Leobardo Aguirre Mancilla⁷² y Juan Gabriel Ramírez Pimentel⁷²

Resumen

En 2050 seremos 9.7 mil millones de seres humanos en la tierra, 2.2 mil millones más de los que hay ahora. Según un reporte de la ONU, la población mundial aumenta en 83 millones de individuos cada año. En 2030 llegará a 8.6 mil millones de personas y a 11.2 mil millones en 2100. El trigo es un cultivo que aporta el 20% del total de las calorías y proteínas de la alimentación mundial. Con el aumento de la población, en consecuencia, la demanda de este cultivo subirá un 60%. El objetivo de este trabajo fue estudiar la variación fenotípica y evaluar los avances en rendimiento de 33 cruzas de trigo harinero desarrollados entre cruzas con líneas élite y progenitores con características de tolerancia a calor y sequía. El material biológico consistió de 165 líneas avanzadas F7 de trigo desarrolladas para calor y sequía y cinco variedades adaptadas a la región del Bajío provenientes del Programa de Mejoramiento de Trigo del Campo Experimental Bajío del INIFAP. Los resultados mostraron que las familias son de ciclo más largo que los testigos, aunque un bajo porcentaje es más precoz. El porte de la planta de los testigos es erecto o semierecto, mientras que, en las familias predominan los tipos intermedios y semipostrados. Se registraron diferencias significativas en rendimiento, pero ninguna familia superó significativamente ($Tukey \leq 0.05$) al promedio de los testigos. La mayoría de las líneas y los testigos presentaron niveles intermedios de roya, aunque un gran número de líneas registró niveles más altos de roya que los testigos. En biomasa, la mayoría de las líneas presentaron valores medios, destacando los genotipos susceptibles que registraron valores muy bajos. Se observó una asociación positiva alta entre el rendimiento, altura de planta y la biomasa, así como, una alta asociación positiva entre porte de planta, días a floración y días a madurez. Las familias 14 y 12 obtuvieron el mayor rendimiento, superior en 12.4 y 10.3% al obtenido por el promedio de los testigos y hasta en 30.5 y 28% en relación a la familia de menor rendimiento.

Palabras clave: diversidad genética, cruzas, programas de mejoramiento, progenitores

⁷² Instituto Tecnológico de Roque. *lulis_amigui@hotmail.com.

⁷³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias

⁷⁴ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.



VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE LINEAS DE TRIGO GENERADAS DE CRUZAS DE TRIGOS CRIOLLOS CON GERMOPLASMA ÉLITE

*Lourdes Ledesma Ramírez⁷⁶, Ernesto Solís Moya⁷⁵, Oscar Arath Grageda Cabrera⁷⁵, Luis Antonio Mariscal Amaro⁷⁵, Aquilino Ramírez Ramírez⁷⁵ y María del Pilar Suaste Franco⁷⁶

Resumen

La diversidad genética proporciona un seguro frente a futuras condiciones adversas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la variación fenotípica para rendimiento y roya lineal amarilla de genotipos de trigo seleccionados por tolerancia a calor y sequía que fueron desarrollados de cruzas de trigos criollos y germoplasma élite. Durante el ciclo otoño invierno 2016-17 se sembraron 492 genotipos de trigo harinero en el INIFAP Campo Experimental Bajío (CEBAJ) y en La Barca, Jalisco. El diseño para la siembra consistió en un alfa látice con dos repeticiones. Se analizó el rendimiento de grano y la resistencia fenotípica a la roya lineal amarilla. Los resultados indicaron que las mejores líneas sólo igualaron el rendimiento de los mejores testigos, en cambio, 130 líneas registraron niveles inferiores de severidad de roya lineal amarilla a los testigos más resistentes.

Palabras clave: rendimiento, roya lineal amarilla, calor, sequía

⁷⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

⁷⁶ Instituto Tecnológico de Roque. *lulis_amigui@hotmail.com



POTENCIAL BIOENERGÉTICO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS DE LA REGIÓN GOLFO CENTRO

J. Amador Honorato Salazar^{77*} y Patricia Aguilar Sánchez⁷⁷

Resumen

Se realizó la estimación de los residuos agrícolas de la Región Golfo Centro, que abarca los estados de Puebla, Tabasco y Veracruz, con base en datos estadísticos de la producción agrícola anual de los cultivos de 2007 a 2017, con el objetivo de determinar su potencial energético y producción de biocombustibles. Los datos se integraron en un sistema de información geográfica para mostrar la distribución espacial de la cantidad de residuos disponibles y su potencial energético a nivel de municipio en las zonas agrícolas. Se seleccionaron 23 cultivos con una producción promedio anual total de 28,996.692 kt que generan 11,542.72 kt de materia seca y de los cuales el 50% podría utilizarse para producción de energía, con un potencial de energía de 101.37 PJ/año, así como una producción respectiva de bioetanol, biodiesel y biogás de 1,235.07, 1,252.39 y 1,771.81 millones de litros de gasolina equivalente. El mayor potencial energético y de biocombustibles se encuentra en el estado de Veracruz (67.5%), seguido de Puebla (21.9%) y Tabasco (10.6%). A nivel municipal, los municipios de Cárdenas, Tab. y Pánuco, Ver., presentan la mayor cantidad residuos disponibles, mayores a 200 kt/año y, por lo tanto, mayor potencial energético y de producción de biocombustibles. El potencial energético representa el 1.1% de la producción nacional de energía primaria actual.

Palabras clave: bioenergía, residuos agrícolas, poder calorífico, biocombustibles

⁷⁷Campo Experimental San Martinito. INIFAP. *honorato.amador@inifap.gob.mx



REINTRODUCCIÓN *In situ* Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA PASADA Y ACTUAL DEL MAÍZ CRIOLLO RAZA JALA

Víctor Antonio Vidal-Martínez^{78*}, Denise Costich⁷⁹, Tania Carolina Camacho-Villa⁷⁹, Bulmaro Coutiño-Estrada⁸⁰ y Cristian Zavala-Espinosa⁷⁹

Resumen

Los bancos de germoplasma (BG) son depositarios de fuentes de diversidad genética para su conservación *ex situ*. Sin embargo, es necesario analizar el estatus actual de la diversidad genética tanto en campos de productores, como en los BG, como una manera de documentar su potencial, y crear un plan para monitorear y prevenir su pérdida. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar la reintroducción *in situ* de germoplasma de la raza Jala, para verificar el potencial de mejoramiento y preservar la diversidad de su base genética. El maíz de la raza Jala, tiene una identidad de local a mundial, representativa de los maíces nativos y posee características distintivas por su porte alto, mazorca grande, y ciclo vegetativo tardío. Se llevó a cabo la reintroducción y evaluación *ex situ* durante el PV 2017, del comportamiento agronómico actual de 14 accesiones de maíz de la raza Jala, proveniente del CIMMYT (conservado por un periodo de 29 a 73 años), y se incluyeron cuatro testigos locales. Los resultados identificaron en la etapa de desarrollo, un mayor vigor en los testigos actuales; sin embargo, las accesiones que destacaron con mayor vigor tanto en la etapa vegetativa inicial, como en la activa fueron: NAYA-130, NAYA-208 y NAYA-337. El rendimiento promedio de grano en el ensayo fue de 2.3 t/ha, donde el testigo local TL1 MGL obtuvo 3.4 t/ha, mientras que las accesiones reintroducidas NAYA-72, NAYA-53 y NAYA-337, alcanzaron rendimientos superiores a las 2.5 t/ha. Se caracterizaron fenotípicamente las accesiones mediante las variables: rendimiento de grano, días a floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca, peso, longitud y diámetro de mazorca, número de hileras y de granos por hilera, número de granos por mazorca, longitud, grosor y ancho de grano. Lo anterior ayudó a identificar a aquéllas con mayor similitud al complejo racial del maíz Jala. Mediante la encuesta realizada a productores, se corroboró tanto la resiliencia y el interés en continuar sembrando el maíz de la raza Jala.

Palabras clave: repatriación, germoplasma conservado *ex situ*, maíz nativo raza Jala

⁷⁸ Campo Experimental Santiago Ixcuintla. INIFAP. *vidal.victorantonio@inifap.gob.mx

⁷⁹ Centro Internacional de Mejoramiento Maíz y Trigo CIMMYT.

⁸⁰ Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP.





EFECTO DE METABOLITOS SECUNDARIOS Y ACEITES VEGETALES SOBRE *Ralstonia solanacearum* Y EN SEMILLAS DE *Solanum lycopersicum*

Roberto Montes Belmont†⁸¹ e Hilda Elizabet Flores Moctezuma^{81*}

Resumen

La marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith, afecta a nivel mundial a más de 200 especies vegetales, principalmente en los cultivos de zonas tropicales y subtropicales entre los que se encuentran las solanáceas, musáceas y algunas ornamentales. En este estudio se demostró que los compuestos y aceites esenciales evaluados tuvieron actividad sobre el crecimiento de la bacteria, por lo tanto, tienen un gran potencial para ser utilizados en su control. Estos compuestos y aceites esenciales pueden ser usados como un desinfectante de semillas, lo que permite la posibilidad de una alternativa ecológica de manejo de esta enfermedad.

Palabras clave: metabolitos de plantas, control antibacterial

⁸¹ Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Instituto Politécnico Nacional. *emoctezu@gmail.com





POLINIZACIÓN MANUAL DE TRES VARIEDADES DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) PARA INCREMENTAR RENDIMIENTO

Jeremías Nataren-Velázquez^{82*}, Ana Lid del Angel-Pérez⁸², Danilo Nataren Velázquez⁸³ y María de Jesús Martínez Hernández⁸⁴

Resumen

Las pitahayas pertenecen a la familia de las cactáceas y su distribución en México es amplia. Su importancia como cultivo se debe a la demanda de sus frutos en el mercado nacional e internacional. Existen especies y variedades tanto cultivadas como silvestres del género *Hylocereus*, cuyo estudio y clasificación es todavía muy pobre. Se pueden encontrar diferencias en la flor, tallo, espinas y fruto. A pesar de la diversidad de polinizadores que existen no todos son eficientes o bien por la aplicación constante de pesticidas estos han dejado de ser efectivos o se han aislado de las flores, ocasionando una disminución en el número de frutos por planta. Por lo anterior se evaluó el efecto de la polinización manual en tres variedades de pitahaya (Tanith, Ana y Rosa del sureste). El trabajo se realizó entre julio y agosto de 2017 en el Campo Experimental Cotaxtla bajo un diseño experimental completamente al azar de los cuales se polinizaron, por las noches, cinco flores por cada variedad. Se evaluó el peso total del fruto y pulpa, diámetro, longitud del fruto y grados brix. Se encontró diferencia significativa en las tres selecciones en cuanto al peso de pulpa del fruto que presentó un peso promedio de 315 g y 11.5 grados brix en comparación con los tratamientos donde no se polinizaron. En cuanto al peso total, longitud y diámetro del fruto la variedad Tanith fue significativamente superior a las otras dos variedades evaluadas. Se concluyó que la polinización manual tuvo efecto en las tres variedades de pitahaya.

Palabras clave: flor, diámetro y longitud de fruto, pithaya, grados brix

⁸² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *nataren.jeremias@inifap.gob.mx

⁸³ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro CAR-CHIAPAS.

⁸⁴ Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Xalapa, Universidad Veracruzana



DESARROLLO DE PLANTAS DE COCO Y LIMÓN PERSA CON APORTE DE MATERIA SECA POR CULTIVOS INTERCALADOS

Laureano Rebolledo-Martínez⁸⁵, Juan Valente Megchún-García⁸⁶, Andrés Rebolledo-Martínez⁸⁵ y Daniel Arturo Rodríguez-Lagunes⁸⁶

Resumen

Los cultivos asociados suministran alimentos en diferentes épocas del año, además que protegen el suelo de los fenómenos de erosión hídrica; una de las prácticas para mejorar las condiciones edafológicas de los suelos es la aplicación de abonos orgánicos o residuos de cosechas al suelo, lo que favorece el rendimiento de los cultivos. El objetivo fue implementar un sistema de cultivos de maíz y frijol intercalados con frutales de coco y limón persa, este sistema de plantación permite que los frutales aprovechen la materia seca producida por el maíz y frijol y se obtenga producción de los cultivos anuales. El trabajo se estableció en octubre de 2017, en El Hatillo, municipio de la Antigua, Veracruz, donde se estableció palma de coco y limón persa, en cepas en las que se adicionaron 2.0 kg de abonos orgánicos antes de la siembra. Antes del establecimiento de los cultivosd anuales, se abonó con 18 t/ha de materia seca de caña de azúcar y posteriormente se establecieron los cultivos de frijol Michigan y maíz del híbrido H-520, para el primero en tres fechas de siembra que correspondieron al 26 de enero, nueve de febrero y el 23 de febrero de 2018. En los frutales se midió altura de planta, diámetro de tallo, altura total de planta, número de hojas y ramas. Se caracterizaron cada uno de los órganos del frijol y se determinó el peso de grano; en el maíz se midió la producción de biomasa por planta y la cantidad de materia seca por hectárea de ambos. Limón persa presentó un incremento del 77 y 137% en altura y diámetro de tallo, respectivamente, a los 190 días de la plantación; a los 251 días, las palmas de coco presentaron mayor crecimiento que los arboles de limón. El maíz sembrado el 23 de febrero, obtuvo 11. 3 t/ha de materia seca, superior a las otras fechas de siembra; en frijol, los valores de producción de materia seca correspondieron a 2. 9 t/ha.

Palabras claves: cultivos asociados, agroecosistemas y productividad

⁸⁵ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. [*rebolledo.laureano@inifap.gob.mx](mailto:rebolledo.laureano@inifap.gob.mx)

⁸⁶ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana Campus-Córdoba.



PERIODO ÓPTIMO DE COSECHA DE DOS GENOTIPOS PROMISORIOS DE SORGO DULCE PARA ELABORAR ETANOL

Sergio Uribe Gómez^{87*}, Ma. Guadalupe Aguilar Uscanga⁸⁸, Noé Montes García⁸⁹ y Kenia Alicia Gómez Maceda⁹⁰

Resumen

La demanda energética global asciende a 14,000 millones de Tep, de los cuales los combustibles fósiles aportan el 82% y originan 30,000 millones de toneladas de carbono, emitidos a la atmósfera anualmente, y constituyen la principal causa antropogénica del calentamiento global, por lo que la búsqueda de fuentes limpias de energía surge como tema prioritario para la soberanía energética. Los biocombustibles utilizan como materias primas cultivos alimenticios: maíz y caña de azúcar, recientemente otros cultivos bioenergéticos como el sorgo dulce adquieren potencial para la elaboración de etanol. El objetivo de este estudio fue determinar el periodo óptimo de cosecha de dos genotipos promisorios de sorgo dulce para planear el suministro de materia prima a las industrias productoras de etanol. Los resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que RB- Cañaveral tiene mayor potencial para elaborar etanol que RB-Pirulí, por su mayor producción de azúcares (49 vs 45 kg por tonelada de tallo) y por la mayor duración del periodo de aprovechamiento industrial con la máxima producción de azúcares (22 días vs 14 días). Sin embargo, los estándares de calidad del jugo de estos genotipos son menores a los del Programa de Mejoramiento Genético de Sorgo Dulce de Brasil.

Palabras clave: concentración de azúcares en jugo, productividad de azúcares, período de aprovechamiento industrial

⁸⁷ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *uribe.sergio@inifap.gob.mx

⁸⁸ Instituto Tecnológico de Veracruz.

⁸⁹ Campo Experimental Río Bravo. INIFAP.

⁹⁰ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.





DOSIS Y FRACCIONAMIENTO DE NITROGENO EN TRES SISTEMAS DE LABRANZA EN TRIGO EN GUANAJUATO

Aquilino Ramírez Ramírez^{91*}, Ernesto Solís Moya⁹¹, Oscar Arath Grageda Cabrera⁹¹, Luis Antonio Mariscal Amaro⁹¹ y María del Pilar Suaste Franco⁹²

Resumen

Se considera que el nitrógeno (N), es el principal factor limitante en la producción agrícola, por lo cual, la fertilización nitrogenada (FN) en cereales, juega un papel relevante en la absorción de este elemento y en el rendimiento de grano; asimismo, es un factor significativo en el impacto económico de la producción de estos cultivos. Actualmente, se considera que la utilización de altas dosis de N en la fertilización de cereales, requiere de un manejo cuidadoso del fraccionamiento de este nutriente, a fin de minimizar sus pérdidas y mejorar su eficiencia de uso. El trabajo se realizó en terreno de un productor cooperante que ha realizado labranza de conservación (LC) en los dos ciclos de cultivo por más de 15 años, siendo el cultivo anterior maíz. En la localidad Corral de Santiago, Pénjamo con la variedad Cortazar S94, se hicieron tres experimentos independientes: un experimento en labranza tradicional (LT), uno en LC con 0% de residuos (LC 0%) y uno en LC con 100% de residuos (LC 100%). Los tratamientos para la aplicación al suelo de FN fueron nueve: 0-100, 25-75, 50-50, 0-200, 50-150, 100-100, 0-300, 75-225, 150-150, en dos etapas del cultivo (siembra y/o primer riego de auxilio). Las variables medidas fueron: rendimiento de grano (RG) en kg/ha, rendimiento de residuos o paja (RR) en kg/ha, peso de espigas (PE) en kg/ha, longitud de espiga (LE), número de granos por espiga (NGE) y número de espigas por m² (NE/m²). Se realizó análisis de varianza y prueba de Tukey a las variables significativas. Para el experimento en LT no hubo diferencias significativas en las variables estudiadas, para LC 0% sólo hubo diferencias para número de granos por espiga y para LC 100% sólo hubo diferencias para número de espigas por m² y peso de rastrojo o residuos. En LT no hubo diferencias significativas en las variables estudiadas, para LC 0% sólo hubo diferencias para número de granos por espiga y para LC 100% solo hubo diferencias para número de espigas por m² y peso de rastrojo o residuos.

Palabras clave: labranza tradicional, labranza de conservación, eficiencia de uso

⁹¹ Campo Experimental Bajío. INIFAP. *ramirez_aqui@hotmail.com

⁹² Instituto Tecnológico de Roque.



TRES TECNOLOGÍAS DISPONIBLES PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE TRIGO DE RIEGO EN EL BAJÍO DE MÉXICO

Aquilino Ramírez Ramírez^{93*}, Ernesto Solís Moya⁹³, Oscar Arath Grageda Cabrera⁹³, Luis Antonio Mariscal Amaro⁹³ y Lourdes Ledesma Ramírez⁹⁴

Resumen

El fitomejoramiento del trigo para la región de El Bajío se ha enfocado a la obtención de variedades precoces, de alto rendimiento, tolerantes al acame, resistentes a las royas y de alta calidad industrial. Entre las variedades harineras liberadas, sembradas y sobresalientes actualmente están Cortazar S94, Bárcenas S2002, Urbina S2007 y Maya S2007; para las cristalinas se tienen a Gema C2004 y Anatoly C2011. Las anteriores se evaluaron en fechas de siembra para ver el rendimiento de grano. Por otra parte, al analizar la cantidad y distribución de la lluvia en las grandes regiones que han surtido de alimentos a la humanidad, se concluye que estas tienden a la desertificación, y esta condición obliga a los agricultores a cultivar y producir la tierra bajo condiciones de estrés hídrico en el suelo y/o en el ambiente para tener rendimientos económicos, para lo cual es necesario identificar aquellos materiales que muestren mayor eficiencia en el uso del agua. Se graficaron los rendimientos promedio en kg/ha de Candeal, Yaqui 50, Lerma Rojo, Siete Cerros, Salamanca S75, Saturno S86, Cortazar S84, Bárcenas S2002 y Urbina S2007. Se compararon fechas tempranas (16 de noviembre, 1 de diciembre y 16 de diciembre) con fechas tardías (31 de diciembre y 15 de enero); también tipos de trigo cristalinos y harineros. Para uso de riego limitado o restringido se compararon tipos de trigo: cristalino, débil, fuerte y medio fuerte, con dos y tres riegos. Se observan incrementos sostenibles en el rendimiento a partir de la variedad Siete Cerros, y destacan las variedades Bárcenas S2002 y Urbina S2007 por su productividad. El promedio de fechas de siembra tempranas (16 de noviembre al 16 de diciembre) supera el rendimiento de las fechas de siembra tardías (31 de diciembre al 15 de enero) hasta con 4192 kg/ha. Para trigos cristalinos las dos primeras fechas de siembra, los rendimientos fueron mayores que el de los trigos harineros, y a partir de la fecha de siembra del 16 de diciembre, el de los harineros superó al de los cristalinos. En condiciones de riego limitado indican que los trigos harineros fueron superiores a los trigos cristalinos. Los trigos harineros fueron más eficientes para producir una mayor cantidad de granos de mayor peso.

Palabras clave: fecha de siembra, fitomejoramiento, eficiencia de uso de agua

⁹³ Campo Experimental Bajío. INIFAP. *ramirez_aqui@hotmail.com

⁹⁴ Instituto Tecnológico de Roque



DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA, FISICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL EN PULPA DE TAMARINDO *Tamarindus indica* L.

Esteban Gutiérrez Peña^{95*}, Leticia Rendón Sandoval⁹⁵, Víctor Hugo Montané Jiménez⁹⁵ y Adán Cabal Prieto⁹⁵

Resumen

En este trabajo se diseñó un método para el aprovechamiento de la fibra de tamarindo mediante la elaboración de pulpa sensorialmente aceptable y con un valor agregado al producto de desecho. El trabajo experimental tiene un alcance importante desde el punto de vista industrial y económico, considerando que se apoya al aprovechamiento integral del fruto de tamarindo. Por lo anterior se hizo una evaluación para conocer la aceptación sensorial de la pulpa y evaluar la estabilidad de tres formulaciones diferentes de tamarindo con arándanos, chile guajillo y pasas mediante, el análisis de características fisicoquímicas y microbiológicas con la finalidad de explicar con antecedentes y fundamentos químicos el comportamiento de las muestras de los productos obtenidos. En el sector agropecuario, con frecuencia la información generada en los procesos de innovación en las empresas no ha sido sistematizadas, clasificada o valorizada, por lo que se considera importante realizar este trabajo de elaboración de pulpa de tamarindo, como una responsabilidad de sistematizar información que aporte elementos de análisis sobre los factores que hacen un caso exitoso basado en la innovación dentro de la industria de los alimentos.

Palabras clave: evaluación, calidad, innovación, industria, estabilidad

⁹⁵ División de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico Superior de Huatusco.
*es1.gutierrezpe@gmail.com



CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SEMILLA DE *Attalea butyracea* DE LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ

Ismael Alatríste Pérez⁹⁶, María Esther Alonso Palacios^{96*}, Olivia Rodríguez Alcalá⁹⁶, Uganda Roque Martínez⁹⁶ y Estela Trujillo Chicuellar⁹⁶

Resumen

Las grasas y los aceites son los principales lípidos que se encuentran en los alimentos, contribuyen a la textura, a las propiedades sensoriales y de nutrición; sus principales fuentes son las semillas oleaginosas y los tejidos animales, terrestres y marinos, ya que las frutas y las hortalizas presentan normalmente bajas concentraciones, con algunas excepciones como el aguacate, las aceitunas y algunos tipos de nueces. Las grasas de origen animal se caracterizan por presentar un contenido relativamente alto de colesterol y una elevada cantidad de ácidos grasos saturados por lo que se consideran un factor de riesgo importante para varias enfermedades relacionadas con la dieta. Dentro de la tendencia de reducir las grasas animales en los alimentos está el uso de los aceites vegetales y sus fracciones, entre los que destaca el aceite de palma con un potencial prometedor por su apropiada consistencia a temperatura ambiente sin hidrogenación y su alta estabilidad oxidativa. La yagua, palma real aceitera americana o corozo (*Attalea butyracea*) se distribuye en el sur de México en bosques húmedos y márgenes de los ríos, tiene variados usos en la alimentación de humanos y animales, así como en la construcción y elaboración de muchos utensilios de uso doméstico. El objetivo de este trabajo fue evaluar la semilla de *A. butyracea* de la zona centro del estado de Veracruz como una alternativa para la obtención de aceite para su implementación en la industria alimentaria. Los análisis realizados a la semilla fueron acordes a los métodos aprobados por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Las medidas de la semilla oscilaron entre 2.67±0.15 cm de longitud y el peso promedio fue de 1.38±0.26 g. El contenido de humedad fue de 4.57±0.05%, el extracto etéreo de 58.73±0.73%, fibra cruda de 23.21 ±0.72%, cenizas 1.72±0.06%, proteína 7.46±0.63% y carbohidratos 4.31±1.14%.

Conocer las características de la semilla de *A. butyracea* en la región centro de Veracruz contribuye a plantear una nueva opción de uso, generar información científica y mostrar su potencial como en la obtención del aceite y sus derivados, pues representa una gran oportunidad como materia prima para la elaboración de productos en la industria alimentaria.

Palabras clave: aceite, grasas, industria alimentaria

⁹⁶Departamento de Procesos Alimentarios. Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.

*maria.alonso@utcv.edu.mx



POTENCIAL PRODUCTIVO Y ADAPTACIÓN DE GENOTIPOS DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) EN DOS AMBIENTES AGROECOLÓGICOS DE VERACRUZ

Arturo Durán Prado⁹⁷*, Andrés Vásquez Hernández⁹⁷, Isaac Meneses Márquez⁹⁷, Rigoberto Zetina Lezama⁹⁷, Romualdo Vásquez Ortiz⁹⁸ y Alberto Trujillo Campos⁹⁹

Resumen

La superficie de cacahuate cosechada en Veracruz en 2016 fue de 647 ha, las cuales tuvieron un rendimiento promedio de 1.04 t/ha, lo que originó una producción de 676.33 t. El INIFAP se realizó un ensayo regional de evaluación de nueve genotipos de cacahuate erecto y rastrero en seis localidades del estado de Veracruz, con el objetivo de identificar al menos, un genotipo erecto y otro rastrero, con alto potencial de rendimiento y amplia adaptación en dos ambientes agroecológicos de Veracruz. Se establecieron experimentos durante el ciclo P-V 2016, en los municipios de Úrsulo Galván y Medellín, Ver., y P-V 2017 en los municipios de San Andrés Tuxtla, Úrsulo Galván, Medellín e Ignacio de la Llave, Ver. respectivamente. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), el número de frutos/planta, rendimiento de fruto en kg/ha, ajustado al 14% de humedad. Se utilizó un diseño de bloques al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones; los datos se analizaron con el paquete UANL 2.5, con el que se realizaron análisis de varianza individuales y combinados y la prueba de Tukey (0.05). El genotipo Criollo San Gerardo (erecto) tuvo una altura promedio con 57.57 cm y las variedades Florunner y Runner (rastreros) una altura de 47.67 y 46.39 cm; estos mismos obtuvieron 63.7 y 58.6 frutos/planta, respectivamente. El rendimiento de fruto obtenido en 2016 en suelo regosol de Úrsulo Galván, fue de 2,911 kg/ha y en el suelo fluvisol de Medellín, fue de 3,159 kg/ha en 2017, en regosol de Úrsulo Galván, fue de 4,223 kg/ha, en suelos fluvisoles de Ignacio de la Llave y Medellín se obtuvieron 2,892 y 2,805 kg/ha y en suelo andosol de San Andrés Tuxtla fue de 1,903 kg/ha. Los genotipos evaluados expresaron su mayor potencial de rendimiento promedio de las seis localidades con los genotipos rastreros Florunner con 3,535 kg/ha, seguido por Runner con 3,239 kg/ha. Los mejores genotipos de hábito de crecimiento erecto fueron Criollo Ocozocoautla, con 3,098 kg/ha, seguido por Ranferi Díaz con 3,082 kg/ha. Se puede concluir que estos genotipos son promisorios por su adaptación y rendimiento para estas dos zonas agroecológicas del estado de Veracruz.

Palabras clave: *Arachis hypogaea* L., genotipos, potencial productivo

⁹⁷ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *duan.arturo@inifap.gob.mx

⁹⁸ Campo Experimental Iguala. INIFAP.

⁹⁹ Campo Experimental Zacatepec. INIFAP.



HUMEDAD, TEMPERATURA DE SUELO Y VOLUMEN DE RAÍCES EN PIÑA CON CUBIERTA PLÁSTICA Y NUTRICIÓN ORGÁNICA

Andrés Rebolledo Martínez^{100*}, Laureano Rebolledo Martínez¹⁰⁰, María Enriqueta López Vázquez¹⁰⁰, Rosa Laura Rebolledo García¹⁰⁰, Daniel Uriza Ávila¹⁰⁰, Rigoberto Zetina Lezama¹⁰⁰, Gerardo Montiel Vicencio¹⁰⁰, Carlos Tinoco Alfaro¹⁰⁰, Naín Peralta Antonio¹⁰⁰ y Mónica Flores Ascención¹⁰¹

RESUMEN

La demanda mundial de productos orgánicos se incrementa debido al interés por consumir alimentos sanos, obtenidos con tecnologías de bajo impacto ambiental. En el mundo se producen 20 millones de toneladas de piña; sin embargo, se produce bajo esquemas convencionales y no más del 0.1% se produce con manejo orgánico. México, participa con un millón de toneladas, pero la producción orgánica es incipiente, la tecnología escasa y no cubre la demanda del mercado. El objetivo fue determinar la temperatura y la humedad del suelo, así como el volumen de raíces en piña MD-2 en desarrollo vegetativo bajo nutrición orgánica en suelo con cubierta plástica. El trabajo se estableció en mayo de 2017, en el Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP, en suelos vertisoles, bajo un diseño de bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones; la parcela grande fue: suelo desnudo y cubierta plástica; la parcela chica tuvo: nutrición orgánica, con 15 t/ha de bocashi, nutrición mineral y sin fertilización. Las variables fueron, volumen de raíces, temperatura de suelo a diferentes profundidades en dos horas del día y humedad de suelo en la etapa vegetativa del cultivo y peso fresco de planta. Los resultados mostraron que los tratamientos bajo cubierta plástica tuvieron mayor contenido de humedad en el suelo, así como mayor contenido de raíces adventicias en comparación con el suelo desnudo, sin haber diferencias significativas entre los niveles de nutrición. La temperatura del suelo fue mayor en las horas más cálidas del día en los primeros 10 cm de profundidad del suelo y fue disminuyendo la diferencia hasta los 30 cm de profundidad en donde prácticamente la temperatura fue igual que en las mediciones realizadas a las 7:00 am.

Palabras clave: *Ananas comosus*, sustentabilidad, MD-2, acolchado

¹⁰⁰Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *rebolledo.andres@inifap.gob.mx

¹⁰¹Universidad Tecnológica de Tecamachalco



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y AGRONÓMICO DE LA VARIEDAD DE FRIJOL FRAILESCANO EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE CHIAPAS

Bernardo Villar Sánchez^{102*}, Oscar Hugo Tosquy Valle¹⁰³, Francisco Javier Ibarra Pérez¹⁰³, Ernesto López Salinas¹⁰³ y Francisco Javier Cruz Chávez¹⁰²

Resumen

En Chiapas, México, el cultivo de frijol es afectado por diversos factores, entre los que destacan: la incidencia de enfermedades, la siembra de frijol en suelos ácidos y el uso de variedades criollas de bajo rendimiento y susceptibles a enfermedades. El Programa de Frijol del INIFAP en Chiapas, generó la variedad denominada Frailescano, para las áreas tropicales de dicha entidad. El objetivo del trabajo es dar a conocer su comportamiento productivo, tolerancia a enfermedades y adaptación a suelos ácidos en las áreas tropicales de Chiapas. Durante 2011 y 2012, la línea SCN 6 liberada como Frailescano se comparó con las variedades Negro Papaloapan y Negro Comapa, a través de un ensayo regional de rendimiento que se condujo en ocho ambientes de Chiapas, bajo temporal, humedad residual y riego. En 2012, en Emiliano Zapata, municipio de Villacorzo, Chis., se evaluó la reacción de Frailescano al virus del mosaico amarillo dorado del frijol (BGYMV) y en la misma localidad se comparó el rendimiento de esta variedad con el Criollo Veracruzano, en condiciones de suelo ácido, sin y con aplicación de 1 t/ha de cal agrícola. De 2014 a 2016, en el centro de Chiapas, Frailescano se validó en terrenos de agricultores, junto con el criollo Vaina Negra, bajo condiciones de riego y humedad residual. De acuerdo a los resultados experimentales, en las tres condiciones de humedad, Frailescano superó en rendimiento a Negro Papaloapan y Negro Comapa. El rendimiento promedio general de Frailescano fue de 1,150 kg/ha, superior en 13.5 y 18.7%, al obtenido por estas variedades, respectivamente. En Emiliano Zapata, Frailescano mostró 12% de incidencia del BGYMV, en tanto que, Negro Papaloapan y Negro Comapa presentaron incidencias de 40 y 22%. Con y sin aplicación de cal agrícola, Frailescano superó en más de 96% el rendimiento del Criollo Veracruzano y mostró menor reducción de rendimiento, debido al estrés por suelo ácido. En parcelas de validación, tanto con riego, como con humedad residual, Frailescano superó en rendimiento al criollo Vaina Negra. El rendimiento promedio general de Frailescano fue de 1438 kg/ha, 51% superior al obtenido por el criollo regional.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., cultivar, rendimiento, enfermedades, suelo ácido

¹⁰²Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. *villar.bernardo@inifap.gob.mx.

¹⁰³Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP.



RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD DE CAFÉ COSTA RICA-95 BAJO EL SOMBREADO DE OCHO ESPECIES ARBÓREAS

Rosalío López Morgado^{104*}, Luis Eduardo García Mayoral¹⁰⁴ y Rafael Alberto Guajardo Panes¹⁰⁴

Resumen

La cosecha de café cereza, por unidad de superficie, al término de un ciclo de cultivo, en el cafetal bajo sombra, es el resultado de una interacción multifactorial, entre los cuales es determinante el factor varietal, la aptitud productiva del ambiente local y el manejo de la plantación de café bajo sombra. El cafetal bajo sombra es un ejemplo de las bondades ecológicas y productivas de los sistemas biodiversos que implica la agroforestería, que de manera generalizada es un sistema de manejo de la agricultura donde se combinan especies arbóreas con las plantas cultivadas, en forma simultánea o secuencial, temporal y espacialmente. Sin embargo, el escenario actual de baja rentabilidad de la cafecultura mexicana, por la caída en productividad a causa de la severidad de la roya del cafeto, hace de interés estudiar el comportamiento del rendimiento de café cereza con variedades resistentes a roya, mediante su cultivo bajo sistemas agroforestales a base de árboles de especies locales, conocidos por los productores por sus atributos de sombreado al café y otros caracteres forestales. En el presente artículo se exponen los resultados de un trabajo experimental de producción de café bajo sistemas agroforestales (SAF-Café), con registro de cinco ciclos de cosecha de las variables de producción de café y la sombra proyectada por los árboles en el ciclo intermedio. Las especies contempladas son: bienvenido (*Tapirira mexicana*), Chalahuite (*Inga* sp.), grevilea (*Grevillea robusta*) (especie introducida), nogal (*Juglans pyriformis*), pino (*Pinus chiapensis*), primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), roble (*Tabebuia rosae*), y xochicuahuatl (*Trema micrantha*) (tratamiento testigo). El experimento fue establecido en bloques al azar con tres repeticiones. La variedad de café utilizada fue Costa Rica-95. Contrario a lo esperado, bajo el sombreado de las especies *T. donnell-smithii*, *T. rosae*, *T. mexicana* y *J. pyriformis* se obtuvieron los más altos rendimientos de café cereza o café en fruto.

Palabras clave: forestales maderables, estrato de sombreado, ciclos de cultivo, diseño experimental

¹⁰⁴Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *lopez.rosalio@inifap.gob.mx



EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS EN CULTIVO DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) EN LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS

Anastacio Nanco Ortiz¹⁰⁵, Diana Elena Vásquez Sánchez¹⁰⁵, David Gutiérrez González¹⁰⁵, Fernando Arturo Gómez Díaz¹⁰⁵ y Jaime Negrín Ruiz¹⁰⁵

Resumen

Con la finalidad de impulsar un agricultura sustentable amigable con el medio ambiente y el aprovechamiento de los subproductos agropecuarios se realizó una evaluación de dos dosis de estiércol de ovino y bovino, así como del subproducto industrial derivado de la caña de azúcar (cachaza), con el objetivo de identificar los efectos de desarrollo y productividad del cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.), dicho trabajo se realizó durante el mes de marzo a junio en el campo experimental de la Universidad Tecnológica del Estado de Veracruz, en el cual se preparó un área de trabajo bajo un diseño experimental, con siete tratamientos y tres repeticiones, distribuidos de manera aleatoria y al azar, bajo un manejo integrado en el control de plagas y enfermedades con la aplicación de biopreparado y en menor proporción los productos químicos para el control de plagas y enfermedades, por el periodo de producción en época primaveral se realizó el riego por sistema de goteo con cintilla, poniendo toda la atención el manejo agronómico y el manejo fitosanitario. Los resultados mostraron que los tratamientos con 2 kg de estiércol de ovino o 1 kg de cachaza resultaron significativamente mayor en la altura de la planta, longitud del tallo y rendimiento.

Palabras clave: nutrición, fertilización, manejo sustentable, producción

¹⁰⁵Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Campus Cuitláhuac.





EVALUACIÓN DE LABRANZA VERTICAL EN LA PREPARACIÓN PRIMARIA DEL SUELO PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ

Marco Antonio Reynolds Chávez^{106*} y Juan Antonio López López¹⁰⁷

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito evaluar una tecnología de labranza vertical para la aplicación de labranza primaria en suelos compactados, para ello, se utilizó un prototipo de arado de cinceles basado en la teoría de la profundidad crítica y cuatro parámetros de labranza vertical: (profundidad de trabajo, número de cuerpos, espaciamiento entre cinceles y el uso de aletas o barredores).

La evaluación en campo se llevó a cabo en el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP en el ciclo de temporal 2017. Las variables fueron consumo de combustible (Cc), tiempo efectivo de trabajo (Tet), área disturbada (Ad) y rendimiento productivo (Rp). Los tratamientos a evaluar fueron cuatro intensidades de labranza primaria: uso del prototipo T1 (tres cinceles someros a 30 cm + dos cinceles profundos con alas a 30 cm), uso del prototipo T2 (tres cinceles someros a 20 cm + dos cinceles profundos con alas a 30 cm), uso de arado convencional de tres discos T3 (tecnología más utilizada) y T4 uso de arado de cinceles tradicional "testigo" (cinco cinceles a 30 cm sin alas), posteriormente se utilizó una rastra de tiro para la preparación secundaria del suelo. Las características de preparación de cada arreglo fueron homogeneizadas y el método de prueba fue el utilizado por el Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (CENEMA). Los resultados obtenidos en Cc, mostraron que el T4, T2 y T1 respectivamente fueron estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes al T3, el cual presentó elevado consumo por hectárea que supera el 47%. Para la variable Tet, los tratamientos T1, T2 y T4 fueron estadísticamente iguales pero diferentes al T3, el cual presentó un aumento altamente significativo, superior al 62% al preparar la misma superficie. En la variable Rp, el mejor tratamiento fue T2, al alcanzar 6,587 kilogramos por hectárea y para el Ad del suelo, el arado de cinceles en cualquiera de sus tres arreglos fue altamente significativo con respecto al arado de discos.

Palabras claves: labranza primaria vertical y arado de cinceles

¹⁰⁶Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *reynolds.marco@inifap.gob.mx

¹⁰⁷Universidad del Valle de México. Campus Saltillo.



ZONIFICACIÓN ESPACIAL DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL (ZEVA) EN LA SUBCUENCA XICO-JALCOMULCO, VERACRUZ, MÉXICO

Gabriel Díaz Padilla^{108*}, Ignacio Sánchez Cohen¹⁰⁹, Rafael A. Guajardo Panes¹⁰⁸ y Rosalío López Morgado¹⁰⁸

Resumen

Aplicando el proceso metodológico IGVRA (Índice Generalizado de Vulnerabilidad Resiliencia Ambiental), se realizó la zonificación cuantitativa de la vulnerabilidad ambiental en la subcuenca Xico-Jalcomulco. Las variables en estudio fueron: vegetación (NDVI=*Normalized Difference Vegetation Index*, por sus siglas en inglés), fisiografía (pendiente del terreno y la altitud) y de clima precipitación, temperatura media y máxima media anual. El NDVI se obtuvo de una imagen Sentinel_2A con resolución de 10 m. Una vez aplicadas las formulas y procesos cartográficos-digitales y de algebra de mapas propuestos en IGVRA, se obtuvieron valores del Zonificación Espacial de la Vulnerabilidad Ambiental (ZEVA) en el rango: -2.03 a 2.74, clasificados en nueve clases de menor a mayor vulnerabilidad. Con dichos valores se elaboró el mapa final del ZEVA. Las partes más bajas de la microcuenca, conformadas por cañadas y mesetas de poca vegetación y cercanas a las márgenes y lechos de los ríos, resultaron vulnerables; y las partes altas, con mayor vegetación y precipitación y menor temperatura, las de más baja vulnerabilidad localizadas en el bosque mesófilo de montaña y cafetales. Las áreas sembradas con cultivos agrícolas resultaron de vulnerabilidad media a alta. Cabe destacar que la información y softwares aquí utilizados son de distribución libre. Los resultados y mapas obtenidos podrían fundamentar la toma de decisiones en la definición de estrategias, para disminuir los impactos ambientales, y/o integrar planes de manejo de los recursos naturales acorde a su grado de vulnerabilidad. El presente trabajo podría mejorarse incorporando el factor humano y el impacto del cambio climático en la evaluación de la vulnerabilidad y resiliencia de la microcuenca.

Palabras clave: resiliencia, vulnerabilidad, SIG, percepción remota, R(CRAN), QGis, Sentinell

¹⁰⁸ Sitio Experimental Teocelo. INIFAP. *diaz.gabriel@inifap.gob.mx

¹⁰⁹ Centro de Investigación Disciplinaria Relación Agua Suelo Planta. INIFAP.



VALIDACIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE ARROZ DE GRANO LARGO DELGADO EN EL CENTRO DE VERACRUZ

Valentín A. Esqueda Esquivel^{110*}, José Alfredo Jiménez Chong¹¹¹ y Oscar Hugo Tosquy Valle¹¹⁰

Resumen

Durante el ciclo de primavera-verano de 2017, en el Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP, ubicado en el municipio de Medellín, en la parte central del estado de Veracruz, se condujo una parcela de validación de líneas sobresalientes de arroz de grano largo delgado, con la finalidad de verificar su comportamiento productivo a nivel semi-comercial. Se validaron las líneas: NAT08-MM-22Hu-49Hu-2Hu-4Hu-0Hu, NAT09-MM-13Hu-6Hu-8Hu-1Hu-0Hu, FL05394-2P-1P-1P-M y NAT10-MM-13Hu-13Hu-1Hu-3Hu-0Hu, utilizando la variedad Choca A-05, liberada por el INIFAP, como testigo comercial. Cada genotipo se sembró en una superficie de 540 m² (36 m de largo x 15 m de ancho), en surcos separados a 0.30 m. El cultivo se desarrolló exclusivamente en condiciones de temporal. La fertilización y el control de malezas y plagas de la parcela se realizaron de acuerdo a las recomendaciones indicadas en los paquetes tecnológicos del INIFAP para el estado de Veracruz. Se cuantificaron: el porcentaje de plantas de acamadas, los días a madurez de cosecha y el rendimiento de arroz palay al 14% de humedad. Para estimar el rendimiento de grano de cada genotipo, se realizaron cuatro muestreos de cinco surcos de 5 m de longitud, seleccionados al azar. Se realizó análisis de varianza del rendimiento de grano y para la separación de promedios se aplicó la prueba basada en la Diferencia Mínima Significativa al 5% de probabilidad de error. FL05394-2P-1P-1P-M, Choca A-05 y NAT08-MM-22Hu-49Hu-2Hu-4Hu-0Hu fueron los genotipos con más problemas de acame, con 15, 20 y 70% de plantas acamadas, respectivamente. La madurez a cosecha varió de 133 a 149 días, siendo NAT09-MM-13Hu-6Hu-8Hu-1Hu-0Hu el genotipo más tardío. Los rendimientos más altos se obtuvieron con las líneas NAT10-MM-13Hu-13Hu-1Hu-3Hu-0Hu (4,751.7 kg/ha) y FL05394-2P-1P-1P-M (4,511.0 kg/ha), las cuales superaron el rendimiento promedio de arroz de temporal en el estado de Veracruz. Sin embargo, debido a que FL05394-2P-1P-1P-M tiene problemas de acame, sólo NAT10-MM-13Hu-13Hu-1Hu-3Hu-0Hu reúne las características agronómicas para su liberación y registro como variedad comercial.

Palabras clave: *Oryza sativa* L., acame, madurez de cosecha, rendimiento

¹¹⁰ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *esqueda.valentin@inifap.gob.mx

¹¹¹ Campo Experimental Huimanguillo. INIFAP



ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN CONTEXTOS REGIONALES DE LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO

Rosalío López Morgado^{112*}, Rafael Alberto Guajardo Panes¹¹², Gabriel Díaz Padilla¹¹², Modesto Carlos Castillo Guerrero¹¹³ y Luis Eduardo García Mayoral¹¹²

Resumen

La cafecultura en México ha experimentado una fuerte caída en sus volúmenes de producción, atribuido principalmente a la vulnerabilidad del sector hacia la volatilidad del precio internacional y a la severidad de la roya del cafeto a partir del ciclo de cultivo 2012-2013. Sin embargo, el efecto de la contracción del sector cafetalero y su repercusión en los niveles de pobreza y marginación social no ha sido debidamente analizado como factor detonante de la crisis del café en el país. Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo de medir el comportamiento productivo de las regiones cafetaleras de México y su relación con la pobreza. Para ello, se consultó y analizó la base de datos de producción de café del SIAP-SAGARPA en el periodo 1980-2015. Los resultados indican que la tendencia a la baja de la producción se observa, tanto a nivel nacional como estatal, antes de la reaparición de la roya. A fin de comprender más este fenómeno de la producción de café a nivel regional y municipal, se generó un Índice Municipal de Producción de Café (IMPC) dentro de los principales estados productores (Chiapas, Veracruz, Puebla, Oaxaca y Guerrero). El IMPC se contrastó con el Índice de Rezago Social (IRS), a fin de observar el papel de esta variable como posible causa de la baja productividad de café a nivel municipal y regional, ya que sólo la severidad de la roya y la situación técnica de los cafetales han sido el argumento que hasta ahora, de manera más enfática, fundamenta la caída de la producción de café en México. Los “grupos” más numerosos de municipios están dentro de IRS’s alto, donde estos mismos municipios pueden presentar IMPC’s alto, medio o bajo.

Palabras clave: niveles de producción, tendencias, crisis del sector, índice de productividad

¹¹²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. * lopez.rosalio@inifap.gob.mx

¹¹³ Prestador de Servicios Profesionales por proyecto.



PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE PEPINO (*Cucumis sativus*) EN SISTEMA PROTEGIDO TIPO INVERNADERO TROPICAL

Andrés Vásquez Hernández^{114*}, Héctor Cabrera Mireles¹¹⁴, Isaac Meneses Márquez¹¹⁴, Arturo Durán Prado¹¹⁴ y Arturo Andrés Gómez¹¹⁴

Resumen

En consideración a la importancia que en la actualidad se tiene para producir alimentos con el menor impacto ambiental y a la salud tanto del productor como del consumidor, en el periodo de invierno-primavera se validó la aplicación de microorganismos benéficos a base de hongos micorrizicos y *Trichoderma* combinados con fertilización química y orgánica, manejados con acolchado plástico y riego por goteo, sobre la producción y calidad de pepino, producidos en ambiente protegido tipo invernadero, ubicado en el campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México. Se observó que los tratamientos orgánicos a base de 10 t/ha y lombricomposta, combinados con *Trichoderma* y *Glomus* incrementaron los valores SPAD de clorofila en hojas. En cuanto al contenido de NO₃, los valores más altos se obtuvieron con los tratamientos en que se aplicó fertilizante químico en 50%, combinado con *Glomus* y *Trichoderma*, aunque de manera general todos los tratamientos no rebasaron el límite crítico de 400 mg/kg, considerado por la Comunidad Europea. Los tratamientos que recibieron 50% de fertilizante químico solos y combinados con *Glomus* y *Trichoderma* promovieron los mayores valores de peso y rendimiento total de frutos. Aunque de manera general fueron más altos los valores de peso de fruto y rendimiento total en los tratamientos con fertilizante químico; sin embargo, tanto en los tratamientos orgánico y con fertilización química al 50% *Glomus* y *Trichoderma* promovieron el crecimiento y rendimiento de frutos, por lo que se consideran una buena opción complementaria tanto para el cultivo tradicional como orgánico de pepino.

Palabras clave: *Glomus*, *Trichoderma*, fertilización ecológica

¹¹⁴Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *vasquez.andres@inifap.gob.mx



PRODUCTOS BIORRACIONALES CONTRA EL ÁCARO CARMESÍ EN SISTEMA PROTEGIDO EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

Héctor Cabrera Mireles^{115*}, Andrés Vásquez Hernández¹¹⁵, Isaac Meneses Márquez¹¹⁵, Jorge Jiménez Zilli¹¹⁶, Félix David Murillo Cuevas¹¹⁷ y Arturo Andrés Gómez¹¹⁵

Resumen

En la actualidad, se ha avanzado en la eficiencia de plaguicidas botánicos para el combate y prevención de plagas en invernaderos, como los ácaros, que son difíciles de combatir debido a su elevada tasa de reproducción y a su capacidad para generar resistencia a plaguicidas. Por lo anterior se decidió evaluar productos biorracionales para su control de manera eficiente en pepino. Se evaluaron formulaciones a base de microorganismos, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Isaria javanica* y aceite de nim comparados contra un insecticida sintético de nueva generación, aplicados al follaje. Además, se evaluó su interacción con los biofertilizantes *Trichoderma harzianum* y *Glomus intraradices* aplicados a la semilla. Se manejó un diseño experimental factorial y los datos se analizaron con el modelo estadístico de efectos mixtos lineales. El ácaro carmesí (*Tetranychus cinnabarinus*) fue eficientemente controlado con productos de naturaleza botánica y microbiológica. Se detectaron bioplaguicidas sobresalientes para ser incorporados en estrategias de agricultura sostenible o incluso en agricultura orgánica, bajo condiciones de invernadero. De manera sobresaliente se detectó una interacción favorable entre los bioplaguicidas evaluados con el biofertilizante *G. intraradices*, cepa de INIFAP, que potenció la eficiencia para combatir ácaros en hortalizas en invernadero.

Palabras clave: entomopatógenos, botánicos, invernadero, muestreo, micorrizas

¹¹⁵ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *cabrera.hector@inifap.gob.mx

¹¹⁶ Empresa Gestoría y Consultoría. Agropecuaria.

¹¹⁷ Tecnológico Nacional de México/I.T. Úrsulo Galván.



USO DE MICORRIZAS Y FERTILIZACIÓN MINERAL EN TRES GENOTIPOS DE PAPAYA

Marcos Vázquez Hernández^{118*}, Joel Meza Martínez¹¹⁹, Andrés Vázquez Hernández¹¹⁸ y Minerva Vázquez Rodríguez¹²⁰

Resumen

La papaya es uno de los cultivos de mayor importancia económica en México. Sin embargo, la producción monovarietal, basada en la variedad “Maradol”, aunado al exceso e indiscriminado uso de agroquímicos para mantener sano al cultivo, al alto requerimiento de fertilizante y agua para mantener su crecimiento y producción continua de frutos repercute en altos costos de producción. Se evaluó el efecto de la inoculación con el hongo micorrízico *Glomus intraradices* y tres niveles de fertilización mineral sobre el crecimiento y producción de tres genotipos de papaya (*Carica papaya* L.) tipo “Maradol”. El trabajo se realizó en una parcela del Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP. Se usó un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial 2x3x3; donde los factores fueron: la inoculación con *G. intraradices* (con y sin), nivel de fertilización (33% 66% y 100% de la fórmula 235-42-222) y tres genotipos (MSXJ, Maradona y Maradol roja). Se consideraron cuatro plantas como unidad experimental con tres repeticiones. Las variables de estudio fueron: altura de planta, diámetro de tallo, altura a la primera flor, altura al primer fruto, número de frutos por planta, peso promedio de frutos y rendimiento por hectárea. Los resultados mostraron que los genotipos respondieron mejor en los niveles del 33 y 66% de fertilización en las plantas inoculadas con *G. intraradices*, donde se obtuvieron los más altos rendimientos (47.2 y 20.4% respecto a las plantas sin inoculadas). Las plantas inoculadas con *G. intraradices* presentaron menor altura y diámetro de tallo. No se encontraron diferencias entre genotipos de papaya respecto a la altura a la primera flor por efecto de la inoculación y de las dosis de fertilización.

Palabras clave: *Carica papaya* L., dosis de fertilización, *Glomus intraradices*

¹¹⁸ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. *marcos_vh@hotmail.com

¹¹⁹ Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala.

¹²⁰ Instituto Tecnológico de Cosamaloapan.



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL LIMÓN PERSA/DRAGÓN VOLADOR, EN ALTAS DENSIDADES DE PLANTACIÓN (AÑO 3). VERACRUZ, MÉXICO

Sergio Alberto Curti Díaz¹²¹, Carlos Hernández Guerra¹²² y Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera¹²¹

Resumen

Se evaluó el comportamiento agronómico de árboles de limón Persa injertados en dragón Volador, plantados en un sistema rectangular a 3, 4 y 5 m entre hileras y 2 m dentro de hileras, en su tercer año de producción y quinto de haberse establecido en un suelo profundo, franco arcilloso y ácido. Se describe el crecimiento y producción del árbol durante enero a diciembre de 2017. Los resultados más relevantes fueron: a) No existió diferencia ($P>0.05$), entre las tres densidades de población estudiadas, en el diámetro de los troncos del patrón y del limón Persa, en la relación diámetro del patrón/diámetro del limón Persa, ni en altura de la copa, cuyos promedios fueron 11.53 cm, 8.81 cm, 1.33 y 2.19 m, respectivamente, b) El diámetro de la copa registrada de este a oeste, fue mayor conforme la amplitud de la calle también fue mayor (3.58, 2.93 y 2.64 m, para 5, 4 y 3 m de separación entre hileras, respectivamente); mientras que el diámetro promedio (este-oeste y norte-sur), así como el índice de conformación de copa (altura de copa/diámetro promedio de copa), fue mayor para la densidad poblacional más baja (1,000 árboles por hectárea), con 2.92 m y 0.73, respectivamente, c) La producción promedio de las 10 cosechas realizadas en el año, fue mayor en los árboles establecidos con la menor densidad (1,000 árboles por hectárea) que, en aquellos correspondientes a la densidad de población intermedia y alta, con 31.45, 22.58 y 20.14 kg por árbol, respectivamente y d) El mismo comportamiento ocurrió con la eficiencia productiva de la copa, calculada con base al área transversal del tronco del limón Persa, pues fue de 0.51 kg/cm² para la densidad menor, la cual superó a los valores de las otras densidades (0.42 y 0.32 kg/cm², para 1,250 y 1667 árboles/ha, respectivamente). Los últimos dos resultados (c y d), sugieren que ya existe competencia por la luz solar, entre árboles en las densidades intermedia y alta.

Palabras clave: *Citrus latifolia*, arreglo topológico, tamaño de árbol, eficiencia productiva

¹²¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco. curti.sergio@inifap.gob.mx

¹²² Investigador del INIFAP hasta mayo de 2018





PECUARIA



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

ADICIÓN DE EXTRACTO DE SEMILLA DE *Moringa oleifera* SOBRE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA EN SEMEN OVINO CRIOPRESERVADO

José María Carrera Chávez^{123*}, Mónica Edith Bojórquez Salcedo¹²³, Andrés Quezada Casasola¹²³, José Alberto Núñez Gastélum¹²⁴, Eduardo Pérez Eguía¹²³, María Angélica Escárcega Ávila¹²³ y Ernesto Orozco Lucero¹²³

Resumen

La contaminación bacteriana del semen puede ocurrir en cualquier momento durante el proceso de conservación del mismo. Esta contaminación puede afectar la calidad del semen debido a daños estructurales en los espermatozoides causados por bacterias, además de que el uso de antibióticos contribuye al desarrollo de resistencia, la cual puede ser transferida a otras bacterias en otras especies. En este estudio se evaluó la actividad microbiológica de la adición de extracto de semilla de *Moringa oleifera* en el semen de ovino criopreservado. Se utilizaron ocho sementales de pelo. Se utilizó un diluyente a base de TRIS y yema de huevo, para luego dividir las muestras en cuatro: Control, 0.5, 5.0 y 10.0 mg/mL de extracto de semilla de *Moringa oleifera*, y se realizó la criopreservación en una congeladora automática. Se evaluaron las características espermáticas mediante un análisis de semen asistido por computadora, y se realizó la evaluación microbiana mediante el método de Miles y Misra. Las variables se analizaron con un ANOVA y se compararon con la prueba de Tukey. La actividad antimicrobiana fue mayor para el tratamiento de 10.0 mg/mL (4.12 ± 0.63 UFC x FD) en comparación con los tratamientos con 0.5 mg/mL (6.63 ± 1.34 UFC x FD) y 5.0 mg/mL (7.50 ± 1.24 UFC x FD), pero menor en comparación con el antibiótico comercial (0.0 ± 0.0 UFC) ($P < 0.05$). La viabilidad y motilidad progresiva obtenida fue mayor en Moringa 0.5 (51.33 ± 3.31 y 45.61 ± 3.47) en relación a Moringa 5.0 (48.76 ± 3.77 y 43.31 ± 3.82), Moringa 10.0 (44.71 ± 2.96 y 38.71 ± 2.88), y control (41.44 ± 2.17 y 35.84 ± 2.15) ($P < 0.05$). En conclusión, la adición de 10 mg/mL de extracto de *M. oleifera* al semen redujo el crecimiento bacteriano sin afectar las características espermáticas del semen de ovino criopreservado.

Palabras clave: criopreservación de semen, ovinos, antibióticos, *Moringa oleifera*

¹²³Departamento de Ciencias Veterinarias. *jose.carrera@uacj.mx

¹²⁴Departamento de Químico Biológicas. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.



ADICIÓN DE EXTRACTO DE SEMILLA DE *Moringa oleifera* SOBRE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SEMEN OVINO CRIOPRESERVADO

José María Carrer Chávez^{125*}, Edson Eduardo Jiménez Aguilar¹²⁵, Andrés Quezada Casasola¹²⁵, José Alberto Núñez Gastélum¹²⁶, Eduardo Pérez Eguía¹²⁵, María Angélica Escarcéga Ávila¹²⁵ y Ernesto Orozco Lucero¹²⁵

Resumen

El proceso de criopreservación del semen provoca daño a los espermatozoides por la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el daño oxidativo resultante. Lo anterior debido a que la membrana de los espermatozoides es rica en fosfolípidos, que se deterioran debido a la peroxidación lipídica y debido al poco contenido citoplasmático del espermatozoide, la reserva antioxidante generalmente no es adecuada para sobrellevar el estrés oxidativo durante la criopreservación. Este estudio evaluó la capacidad antioxidante del extracto de semilla de *Moringa oleifera* en semen criopreservado de ovino. Se utilizaron ocho sementales de pelo, usando un diluyente a base de TRIS y yema de huevo, para luego dividir las muestras en cuatro tratamientos: Control, 0.5, 5.0 y 10.0 mg/mL de extracto de *M. oleifera*, y se realizó la criopreservación en una congeladora automática. Se evaluaron las características espermáticas incluyendo integridad del acrosoma y de la membrana, actividad mitocondrial, y la actividad antioxidante mediante el ensayo FRAP. Las variables se analizaron con un ANOVA y se compararon con una prueba de Tukey. La actividad antioxidante fue mayor para los tratamientos Moringa 0.5 (0.205 ± 0.028) y Moringa 5.0 (0.205 ± 0.017) en comparación con Moringa 10.0 (0.129 ± 0.005) y Control (0.119 ± 0.004) ($P < 0.05$). La viabilidad y motilidad progresiva obtenidas fueron mayores en Moringa 0.5 (51.33 ± 3.31 y 45.61 ± 3.47) en relación a Moringa 5.0 (48.76 ± 3.77 y 43.31 ± 3.82), Moringa 10.0 (44.71 ± 2.96 y 38.71 ± 2.88), y control (41.44 ± 2.17 y 35.84 ± 2.15) ($P < 0.05$). El daño a la membrana espermática fue menor en Moringa 0.5 (73.88 ± 2.64) comparado con el control (80.75 ± 1.06) ($P < 0.05$). En conclusión, la adición de 0.5 y 5.0 mg de extracto *M. oleifera* mejora la actividad antioxidante; sin embargo, solo la dosis de 0.5 mg de extracto *M. oleifera* disminuye el daño a la membrana, mejora la vitalidad y la motilidad progresiva en comparación con el control y las demás dosis evaluadas.

Palabras clave: Criopreservación, ovinos, antioxidante, características espermáticas, *Moringa oleifera*

¹²⁵Departamento de Ciencias Veterinarias. *jose.carrera@uacj.mx

¹²⁶Departamento de Químico Biológicas. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.



ÉPOCA Y FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO DE BIOMASA DEL PASTO TAIWÁN

Gloria Esperanza De Dios León¹²⁷, Catalino Jorge López Collado^{128*}, Armando Guerrero Peña¹²⁹, Eusebio Ortega Jiménez¹²⁸, Alejandro Alonso López¹²⁸ y Eduardo Daniel Bolaños Aguilar¹³⁰

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la época del año y frecuencias de corte en la producción de biomasa y variables fisiotécnicas del pasto Taiwán. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con arreglo factorial y seis repeticiones. Se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) en el factor época, excepto en proteína cruda (PC). El mayor rendimiento de biomasa seca (RBS) se encontró en seca (6.4 t/ha); en periodo de seca y lluvias se observaron los mejores índices de cosecha (IC) con 0.93 y 0.94, respectivamente; en época de nortes se encontraron las mayores longitudes de raíz (LR) y relación biomasa radical/biomasa total (RBR/BT) con 18.5 cm y 0.12, respectivamente. Se encontró diferencia significativa en la frecuencia de corte (FC); a los 80 días (d) de rebrote se observaron mejores RBS, IC y altura con 7.2 t/ha, 0.95 y 215.9 cm, respectivamente; la mayor LR se observó a los 60 d con 18.9 cm y el mayor contenido de PC se encontró a los 40 (11.9%). Se concluye que los tratamientos de las frecuencias de corte de 60 y 80 días observaron el mejor comportamiento en variables de producción del pasto Taiwán en las tres épocas del año.

Palabras clave: *Pennisetum purpureum* Schum, proteína cruda, longitud de raíces, relación biomasa radical /biomasa total, índice de cosecha

¹²⁷ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana.

¹²⁸ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. *ljorge@colpos.mx

¹²⁹ Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco.

¹³⁰ C. E. Huimanguillo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.



INCLUSIÓN DE HARINA DE FOLLAJE DE *Trichanthera gigantea* EN UNA DIETA PARA PAVO AUTÓCTONO (*Meleagris gallopavo*) EN CRECIMIENTO A FINALIZACIÓN

Reina Pech Palomino¹³¹, Jorge Ortiz Ortiz¹³¹, Edgar Aguilar Urquizo^{131*}, Mateo Itza Ortiz¹³², Ángel Sierra Vásquez¹³¹ y Roberto Sanginés García¹³¹

Resumen

En México, la información disponible sobre el uso de fuentes alternas y los requerimientos nutricionales en los pavos autóctonos es escasa. Las experiencias de campo indican que su alimentación en condiciones naturales o de traspatio, se basan en una amplia diversidad de tipo de plantas y subproductos. En Yucatán, básicamente son alimentados con residuos de cocina, granos de maíz y pequeñas cantidades de alimento comercial; sin embargo, en su hábitat natural son los componentes vegetales lo que constituyen el 99.5% de su dieta y el porcentaje restante son insectos. La *Trichanthera gigantea* es una planta exótica en el estado de Yucatán que se caracteriza por su alto valor proteínico (15 a 22%), su buen balance de minerales, su alta digestibilidad y su carencia de factores anti nutricionales. El objetivo fue evaluar la inclusión de la harina de follaje de *Trichanthera gigantea* en la alimentación del pavo en etapa de crecimiento-finalización. Un total de 27 pavos de 2.75 ±0.12 kg fueron divididos en tres tratamientos y alimentados con una dieta balanceada con inclusión del 10, 15 y 20% de harina de follaje de *T. gigantea*. La dieta base tuvo un 18% de proteína cruda y 2800 Kg/cal de energía metabolizable. Los datos se analizaron con modelos de regresión lineal y comparación de líneas de regresión con más de dos niveles de un factor categórico mediante el software Statgraphics. Se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) para las regresiones lineales entre los tratamientos T10, T15 y T20 para la variable peso corporal. La ganancia de peso y consumo voluntario no fueron significativos ($P \geq 5$). Se concluye que hay una mayor eficiencia del comportamiento productivo empleando el 10% de harina de follaje de *Trichanthera gigantea* para los pavos en etapa de crecimiento finalización.

Palabras clave: niveles de inclusión, harina de arbóreas, comportamiento productivo

¹³¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. Conkal.

¹³² Universidad Autónoma de Ciudad Juárez/Departamento de Ciencias Veterinarias. jorge.ortiz@itconkal.edu.mx.



CARACTERÍSTICAS DE LA AVICULTURA DE TRASPATIO EN LA RANCHERÍA BOQUERÓN 2DA, CENTRO, TABASCO

Miguel Alberto Magaña Alejandro^{133*} y Karina de los Ángeles Ramírez Méndez¹³³

Resumen

Los sistemas de producción animal de traspatio se caracterizan por la crianza de un conjunto de animales como bovinos, ovinos, cerdos, aves y otras especies, que se explotan en los patios de las casas habitación o alrededor de las mismas. Desde el punto de vista económico, son una fuente de ingreso para el bienestar familiar. En ese sentido se elaboró un estudio en la ranchería Boquerón 2da sección, Centro, Tabasco, con el objetivo de caracterizar el sistema avícola de traspatio. Para ello se aplicaron un total de 90 encuestas con un cuestionario semi-estructurado donde se consideraron preguntas como el número de animales, tipos de gallinero y manejo que les dan a estos. Se contabilizaron el número de pollitos, así como el total de hembras y machos. Esto se realizó tanto para gallinas, pavos, patos o cualquier otra ave que ahí tuvieran. Las variables utilizadas en este análisis fueron: número de gallinas, de pavos, de patos u otras aves. Se encontró que el 60.4% de las casas cuentan con la crianza de gallinas, pavos, patos o aves de traspatio. Del total de aves adultas el 46.5% son hembras y el 24.3% son machos. Las especies adultas más abundantes fueron las gallinas (*Gallus gallus*) con un 51.6 % y los pavos (*Meleagris gallopavo*) con 25.3%. De las familias que tienen aves en sus casas el 95.4% tienen gallinero y solo el 4.6% no tienen. La alimentación de las aves es variada, solo el 15% le dan alimento cuando están pequeños. 27% de las personas mencionaron que venden sus animales o los huevos y el resto los intercambian o son consumidos en el hogar. Con todo esto se concluye que las aves de traspatio son una fuente de ingreso familiar y es el entretenimiento principal de la comunidad, principalmente para las mujeres.

Palabras claves: Aves, ranchería, gallinero

¹³³ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Km 0.5, carretera Villahermosa a Cárdenas. Entronque a Bosques de Saloya. *manglarujat@hotmail.com



PARTICIPACIÓN DE LA MUJER PARA LA CONSERVACIÓN DE *Gallus gallus domesticus* EN COMUNIDADES RURALES DE TETELA DE OCAMPO, PUEBLA

Maribel Martínez Carrera^{134*}, Gerardo Landeta Cortés¹³⁴, Carlos Esli Tirado Erazo¹³⁴, José Víctor Rodríguez Hernández¹³⁴ y Omar Romero Arenas¹³⁴

Resumen

En México, los animales que encontramos en mayor frecuencia en comunidades rurales e indígenas es la gallina criolla, principal abastecedora de proteína animal. La crianza de gallinas de traspatio es una característica importante en las comunidades como base de sustento alimenticio y otros recursos; es común encontrar en las localidades rurales diversas razas de gallinas en diferentes condiciones de producción. El presente trabajo estudió los caracteres fenotípicos morfológicos de gallinas criollas y la participación de la mujer en la conservación de este recurso zoogenético. Las comunidades rurales que se estudiaron son: San José, Puente Seco, Ometepetl, Buenavista, La Soledad y La Cañada, las cuales pertenecen al municipio de Tetela de Ocampo, Puebla. En los resultados obtenidos se observa que el potencial zoométrico en los machos son significativamente mayores que las hembras; en el caso de la comunidad de La Cañada, es la que presenta mayor diferencia con un 35.9% entre machos y hembras, en caso contrario la comunidad San José, es la que presenta el menor porcentaje de diferencia con un 14.77%, de igual manera los machos tienen diferencias significativas entre ellos mismos. Las gallinas de las seis comunidades también presentan diferencias significativas entre ellas; las gallinas que se encuentran en la comunidad de La Cañada, presentan una diferencia de 6.88% comparado a las de la comunidad de Puente Seco, mientras que los machos de la comunidad de la Cañada presentan el mayor potencial zoométrico obteniendo una diferencia hasta del 22.13% en la comunidad de Ometepetl. Los resultados arrojados por las encuestas, demuestran que en la mayoría de las familias (72%), las mujeres son las que crían las gallinas criollas con el fin de obtener proteína de origen animal y recursos económicos para la manutención del hogar, además, de tener preferencias en gallinas criollas por su capacidad de adaptación y resistencia a enfermedades.

Palabras clave: Medidas zoométricas, traspatio, producción, alimentación, vivienda

¹³⁴Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *mary.martinez.9207@gmail.com



DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE *Trifolium repens* EN ASOCIACIÓN CON *Lolium perenne* PARA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES

Ricardo Martínez Martínez^{135*}, Perpetuo Álvarez Vázquez, Claudia Yanet Wilson García, Ricardo Vicente Pérez, Enrique-Octavio García Flores y Florencia García Alonso

Resumen

Se determinó la dinámica de crecimiento y rendimiento de forraje de trébol blanco (*Trifolium repens*) en asociación con Ballico perenne (*Lolium perenne*), para la alimentación de rumiantes. El estudio se realizó en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México; tuvo una duración de siete semanas. El área experimental se conformó de tres parcelas de aproximadamente 9x7 m, las cuales fueron regadas cada 15 días. Las variables que se evaluaron fueron: rendimiento del forraje (RF), tasa de crecimiento (TC), composición morfológica (CM), relación hoja-tallo (H/T), altura de la planta (AP) y área foliar (AF). Los datos fueron analizados con los programas Microsoft Excel y SAS para determinar tendencias y diferencias entre las especies. El rendimiento de forraje se incrementó a través del tiempo con un rendimiento inicial de 1,300 kg de MS/ha y final de 5,600 kg de MS/ha. La TC tuvo un comportamiento similar al rendimiento de forraje total. El trébol blanco contribuyó con un 62%, material muerto con 27%, las malezas con 7% y el que menos aportó fue el pasto Ballico perenne con 4%. La relación hoja-tallo en el trébol registró mayor promedio en comparación con el Ballico. El mayor promedio en área foliar por tallo lo registró la especie trébol con 753.8 cm². Las alturas tuvieron un comportamiento irregular. El trébol es la especie forrajera que más aporta al rendimiento total de MS en una pradera asociada trébol-Ballico. En conclusión, el rendimiento total de MS, TC, relación H/T, altura y área foliar por tallo, tuvieron una tendencia a incrementarse semanalmente.

Palabras clave: forrajes, alimentación animal, dinámica, crecimiento foliar

¹³⁵ Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur. Avenida Independencia Nacional, No. 151, Centro, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jal. *ricardo.mmartinez@academicos.udg.mx



FRACCIONES FERMENTABLES *In vitro* DE ESTRELLA AFRICANA EN BECERROS BAJO CRIANZA ARTIFICIAL ALIMENTADOS CON LACTOSUERO

María Guadalupe Cruz Bárcenas^{136*}, René Pinto Ruiz¹³⁶, Adalberto Hernández López¹³⁶, Deb Raj Aryal¹³⁶, José A. Venegas Venegas¹³⁶, Eugenia Barrientos Niño¹³⁶ y David Hernández Sánchez¹³⁷

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del uso de lactosuero como reemplazo de leche en la alimentación de becerros en crianza artificial sobre las fracciones fermentables *in vitro* del pasto Estrella africana (*Cynodon nlemfluensis*). Se utilizaron 9 becerros de la raza Jersey (donadores de líquido ruminal) de cinco a siete días de edad, previamente alimentados con calostro, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos; T1: 4 L de leche entera + concentrado + heno; T2: 4 L de lactosuero fresco enriquecido con 125 g de Lactocria Plus® por cada litro + concentrado + heno; y T3: 4 L de lactosuero fresco + concentrado + heno, con tres repeticiones por tratamiento. Como tratamiento testigo se utilizó líquido ruminal de tres toretes de un año de edad, que pastorearon en praderas de pasto *C. nlemfluensis*. Los animales tuvieron acceso *ad libitum* al concentrado, heno molido de *Cynodon nlemfluensis* y agua. El experimento tuvo una duración de 90 días. Se determinaron las fracciones fermentables del pasto *C. nlemfluensis* usando la técnica de producción de gas *in vitro*. Las variables de respuesta fueron transformadas a fracciones (g/kg) de rápida (FR), media (FM) y lenta (FL) fermentación mediante las siguientes ecuaciones de regresión: FR (g/kg) = $Vf_{0-8} / 0.4266$ ($R^2= 0.9441$), FM (mg/g) = $Vf_{8-24} / 0.6152$ ($R^2= 0.998$) y FL (mg/g) = $Vf_{24-72} / 0.3453$ ($R^2= 0.9653$), las cuales fueron analizadas a través de un diseño experimental completamente al azar y los resultados se sometieron a un análisis de varianza con el procedimiento GLM. Las medias fueron comparadas a través de la prueba de Tukey. El uso de lactosuero en la crianza artificial de becerros no afecta las fracciones de fermentación *in vitro* del *C. nlemfluensis* utilizado en la estrategia de alimentación, logrando valores similares a un rumiante adulto a los 90 días de edad.

Palabras clave: lactosuero, fracciones fermentables, becerras, *Cynodon nlemfluensis*

¹³⁶Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo. Área terminal rumiantes. Cuerpo Académico de Agroforestería Pecuaria. Apdo. Postal 78, Villaflores, Chiapas, 30470, México. * lupitabarcanas0712@hotmail.com

¹³⁷ Colegio de Posgraduados, Montecillos, Estado de México



INHIBIDORES DE HIDROXIMETIL GLUTARIL COENZIMA A EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y MICROBIOLÓGICO DE OVINOS

Marcos Pérez Sato^{138*}, Estephany Andrade Oyarzabal¹³⁸, Guillermo Eutiquio Soni¹³⁸, Numa Pompilio Castro González¹³⁸ y Esmeralda Ramírez Llaguno¹³⁹

Resumen

Se evaluó el efecto de la utilización de inhibidores de HMG – CoA en la respuesta productiva, fermentación ruminal y población de microorganismos de 20 borregos cruza Katahdin – Pelibuey con un peso promedio inicial de 20 kg, los cuales se distribuyeron en jaulas con comederos y bebederos individuales. Los tratamientos (T) experimentales fueron: T1 con 0 mg de mevastatin y T2 con 20 mg de mevastatin. Las variables respuesta se analizaron estadísticamente utilizando una prueba T-Student para muestras independientes. Para estimar la concentración de protozoarios ruminales se utilizó la Cámara de Neubauer. El consumo de alimento mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$) (1.05 vs 1.01 kg), en cuanto a la ganancia diaria de peso (GDP) y conversión alimenticia (CA) no existieron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos (0.279 vs 0.270) vs (5.45 vs 5.51), respectivamente. En las variables ruminales el pH (6.11 vs 6.32) y la concentración de protozoarios (12.15 vs 11.44×10^5) no presentaron diferencias significativas.

Palabras clave: Bacteria, rumen, HMG-CoA

¹³⁸ Facultad de Ingeniería Agrohidráulica – PE de Ingeniería Agronómica y Zootecnia – BUAP. marcos.perez@correo.buap.mx

¹³⁹ Estudiante de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica – PE de Ingeniería Agronómica y Zootecnia – BUAP.



INCLUSIÓN DE RAICILLA DE CEBADA EN DIETAS PARA BORREGOS

Marcos Pérez Sato^{140*}, Estephany Andrade Oyarzabal¹⁴⁰, Eutiquio Soni Guillermo¹⁴⁰, Numa Pompilio Castro González¹⁴⁰ y Luis Antonio Ávila Hernández¹⁴¹

Resumen

En la presente investigación se evaluó la inclusión de raicilla de cebada en dietas para ovinos en engorda. Se utilizaron 15 borregos machos Pelibuey x Katahdin, con un peso vivo promedio de 15 ± 3 kg. Antes de empezar el experimento, los animales fueron sometidos a una fase de adaptación de 10 días, fueron desparasitados y vitaminados. Los animales fueron distribuidos en jaulas metálicas individuales con agua y alimento a libre acceso. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar dividido en tres tratamientos: 0% (tratamiento 1), 15% (tratamiento 2) y 30% (tratamiento 3) de inclusión de raicilla de cebada. Los resultados de las variables productivas evaluadas fueron 807.50, 791.20 y 763.80 g/día para consumo diario de alimento, 236.74, 188.64 y 150.74 g/día para ganancia diaria de peso, y 3.62, 3.96 y 4.57 para conversión alimenticia, para los Tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente. No hubo diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

Palabras clave: ovinos, alimentación, engorda

¹⁴⁰ Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, PE de Ingeniería Agronómica y Zootecnia, BUAP.

¹⁴¹ Estudiante de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, PE de Ingeniería Agronómica y Zootecnia, BUAP.

*marcos.perez@correo.buap.mx



EVAUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SEMILLA DE LINAZA MOLIDA EN DIETAS PARA CERDOS EN FINALIZACIÓN

Eutiquio Soní Guillermo¹⁴², Marcos Pérez Sato¹⁴³, Numa Pompilio Castro González¹⁴² e Inci Denisse Córdova Cruz¹⁴³

Resumen

La alimentación de los animales ejerce una influencia en los atributos para mejorar los parámetros productivos, la semilla de linaza molida, incrementa su bio-disponibilidad de grasa, proteína y fibra dietética. Se realizó un experimento con objetivo de establecer la inclusión de semilla de linaza molida en la dieta para mejorar el comportamiento productivo de cerdos en finalización, se utilizaron 24 cerdos en fase de finalización con peso inicial promedio 75 ± 4 kg, estos animales fueron pesados y asignados jaulas individuales. Se utilizaron 8 animales por tratamiento, T1=dieta testigo + 0% semilla de linaza molida, T2=dieta testigo + 4% semilla de linaza molida, T3= dieta testigo + 8% de semilla de linaza molida, distribuidos de manera aleatoria en un diseño completamente al azar, los cuales fueron asignados a consumir una de las tres dietas que cubrieron los requerimientos nutricionales de los animales, estas fueron isoprotéicas e isoenergéticas. No hubo diferencia significativa ($P>0.05$) en la ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDA), conversión alimenticia (CA) así como grasa dorsal (GD), entre los diferentes tratamientos. Sin embargo, en la variable área del músculo *Longissimus* (AML) se encontraron diferencias significativas ($P<0.05$) por efecto de los diferentes niveles de semilla de linaza molida con valores de 33.26ab, 28.30b y 35.68a mm para T1, T2 y T3 respectivamente. Por lo que se concluye que la suplementación en la dieta de semilla de linaza no afectó las variables productivas, pero si la variable AML de la canal en dietas para cerdos en de finalización.

Palabras clave: cerdos, parámetros productivos, calidad de la canal, linaza

¹⁴² Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *soniguillermo@hotmail.com.

¹⁴³ Estudiante del Programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.



APLICACIONES MÓVILES PARA EL MONITOREO DE PASTOREO CON CERCO ELÉCTRICO AUTOMATIZADO

Diego Jesús Rafael Valdez Cortés^{144*}, Edgar Adrián González Velázquez¹⁴⁴, David Hernández Rodríguez¹⁴⁴, Eliceo Hernández Hernández¹⁴⁴, Luis Félix Gutiérrez¹⁴⁴, Delfino Olivares Sagahon¹⁴⁴ y Eglejde Gómez Nochebuena¹⁴⁴

Resumen

La implementación de aplicaciones móviles en el desarrollo de actividades productivas del sector pecuario es una tendencia innovadora la cual no sólo facilita el trabajo del productor para la crianza de cualquier especie ganadera, sino que también ofrece condiciones de bienestar animal al monitoreando todo el tiempo la alimentación y algunos problemas que se puedan suscitar en el hato, de modo que permitan intervenir para realizar las correcciones pertinentes. La aplicación transmite imágenes en vivo mediante el uso de cámaras WIFI hacia un teléfono móvil y además emite una alerta de lo que está sucediendo en tiempo real y en forma remota. Con esto se pueden tomar decisiones sobre el área de pastoreo que registren condiciones de cantidad y calidad del forraje que se esté ofreciendo al animal en cuestión, con lo que se reducen pérdidas y se hace eficiente todo el sistema productivo;

Palabras clave: pastoreo rotacional, telefonía móvil, aplicación móvil, cámara WiFi

¹⁴⁴ Instituto Tecnológico de Huejutla. *superdiegojr@gmail.com



EVALUACIÓN DE DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE CON *Moringa oleifera* Lam

Reina Aracely Pech Palomino¹⁴⁵, Jorge Ricardo Ortiz Ortiz¹⁴⁵, Addy Patricia Pool Cruz¹⁴⁵ y Edgar Aguilar Urquizo^{145*}

Resumen

Una alternativa para disminuir los costos por concepto de importación de materias primas es la utilización de forrajes arbóreos, como la *Moringa oleifera*, debido a sus características nutricionales en donde destaca su contenido de 17-27% de proteína. Debido a lo anterior, se planteó esta investigación para evaluar el efecto de la harina de *M. oleifera* en la dieta de pollos de engorde. El experimento se realizó en dos etapas. En la primera etapa se utilizaron 125 pollos de engorde mixtos de la línea Ross de 13 días de edad, los cuales fueron alimentados con raciones de 0 y 3% de harina de *M. oleifera* hasta los 28 días de edad (crecimiento), y fueron distribuidos en un galpón al que se le realizaron 25 divisiones con malla para gallinero; cada corraleta tenía 1 m², provista de un comedero tolva y un bebedero de acuerdo a un diseño experimental completamente al azar, con quince repeticiones para el primer tratamiento y diez para el segundo. En la segunda etapa (finalización) se utilizaron los mismos pollos de engorde, pero fueron distribuidos en tres tratamientos (0, 5 y 10% de harina de *M. oleifera*) con cinco repeticiones para el tratamiento uno, y diez repeticiones para los tratamientos dos y tres. En ambos experimentos la unidad experimental fueron cinco pollos de engorde. Para la preparación de las harinas, se realizó la cosecha de las hojas a los 40 días después de la poda. Las hojas fueron colocadas en mallas negras para una pre-deshidratación y posteriormente se pasaron a una estufa de desecación de aire forzado, a 60°C durante 24 h. Una vez secas las hojas, se procesaron en un molino de martillos. Las variables evaluadas fueron ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. No se encontraron diferencias estadísticas ($P>0.05$) en ninguna de las variables evaluadas en ambas etapas, por lo que se considera factible incluir en la etapa de crecimiento hasta el 3% de harina de *M. oleifera* y en la etapa de finalización hasta el 10%, sin afectar el comportamiento productivo del pollo de engorde.

Palabras clave: agroforestería, harina de arbóreas, avicultura

¹⁴⁵ Instituto Tecnológico de Conkal. *aguilaru_e@yahoo.com.mx



EFECTO DE ESPECIE, ÉPOCA Y EDAD SOBRE MINERALES EN TRES LEGUMINOSAS EN HUEYTAMALCO, PUEBLA

Ramírez GJJM^{146*}, Carbajal AJP¹⁴⁷, López GI¹⁴⁸, Rosiles MR¹⁴⁷, Corona GL¹⁴⁷, Castrejón PFA¹⁴⁷

Resumen

El trabajo se realizó en el Sitio Experimental Las Margaritas, CIRGOC-INIFAP, localizado en el kilómetro 9.5 de la carretera Hueytamalco-Tenampulco, Puebla. Ubicado a 20°00'12.79" latitud norte y 97°18'33" longitud oeste, con clima subtropical húmedo Af(c), situado a 450 m de altitud, con precipitación media anual de 3000 mm y temperatura media anual de 21°C. Se evaluó el efecto de especie, época y edad al corte sobre el contenido de elementos minerales en: Cociute (GS; *Gliricidia sepium*), Cratilia (CA; *Cratylia argentea*) y Guaje (LL; *Leucaena leucocephala*). Para evaluar la calidad se cortó todo el material potencialmente comestible que produjeron dos plantas de cada uno de los cuatro surcos centrales; las ocho plantas seleccionadas se identificaron y muestrearon durante tres años. Todo el material producido durante el periodo de recuperación (6, 9 y 12 semanas) se pesó en fresco y se tomó una submuestra de 800 g y se secó a 55°C por 48 h o hasta peso constante. La determinación de los elementos: Ca, Mg, Cu, Fe, Mn y Zn se realizó mediante espectrofotometría de absorción atómica; la determinación de Na fue por emisión atómica. El P se cuantificó por espectrofotometría de luz ultra violeta (UV) visible mediante la técnica de molibdo vanadato. En las tres leguminosas, el contenido de sodio, potasio, hierro y zinc, así como DIVMS, se modificó por efecto de la interacción especie x época x edad al corte. El cobre manifestó efecto de la interacción especie x época; el Mg y Mn registraron efecto de la interacción época x edad al corte, mientras que fósforo se modificó por efecto de especie, época y edad de la leguminosa al corte. Excepto Ca, Mg y Mn, todos los demás elementos minerales analizados y DIVMS mostraron un contenido distinto debido a especie, época o edad de la leguminosa al corte.

Palabras clave: especies, leguminosas, minerales

¹⁴⁶ Sitio Experimental Las Margaritas, Hueytamalco, Pue. CIRGOC-INIFAP. *ramirez.jose@inifap.gob.mx

¹⁴⁷ Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica. FMVZ-UNAM.

¹⁴⁸ Campo Experimental La Posta, Paso del Toro, Veracruz. INIFAP-SAGARPA.



ALIMENTACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE TRANSICIÓN DE VACAS EN EL TRÓPICO Y SU RESPUESTA A LA IATF POSPARTO

Juan P. Zárate Martínez^{149*}, Ángel Ríos Utrera¹⁴⁹, Maribel Montero Lagunes¹⁴⁹, Jaime Rangel Quintos¹⁴⁹ y Abraham Fragoso Islas¹⁵⁰

Resumen

El objetivo fue mejorar la eficiencia reproductiva a través de una eficiente alimentación, potencializada con protocolos hormonales que acorten el tiempo al primer estro fértil en los sistemas de producción bovina del trópico de México. Se utilizaron 13 vacas multíparas Holstein x Cebú y Suizo Pardo x Cebú, las cuales ingresaron al estudio 21 días antes del parto y fueron alojadas en corrales individuales hasta los 112 días posparto. Desde el período preparto, a todas las vacas se les ofreció una cantidad fija de concentrado (T1= 5 kg y T2 = 3.5 kg) con 16% de PC y 70% de TND y pasto de diferentes variedades de *Pennisetum purpureum* a libertad. A partir del parto, las vacas se ordeñaron manualmente, una vez al día, con el apoyo del becerro. Ocho horas después del ordeño, los becerros se amamantaron a libertad y se separaron de su madre hasta el día siguiente. Se estimó el consumo voluntario (CV) diario por diferencia de alimento ofrecido menos rechazado. El diseño experimental aplicado fue un completamente al azar. La variable dependiente fue consumo de materia seca (MS). Se utilizó tratamiento (T) como efecto fijo. Días posparto (DPP), calificación de condición corporal (CC), y tasa de concepción se consideraron como variables dependientes y se analizaron con el procedimiento GLM del programa SAS. Para el análisis de tasa de concepción por tratamientos se hizo una prueba Ji Cuadrada. El rechazo de forraje fue mayor ($P \leq 0.05$) en las vacas del T2; esto se debe a que un mayor contenido de fibra limita un mayor consumo. El consumo de MS mostrado durante el período de transición confirmó que después del día 60 posparto aumenta el CV de forraje. El uso de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) permitió servir a las vacas durante el periodo de espera voluntario, independientemente del estado de ciclicidad en que se encontraban, aumentando la tasa de servicios. Las vacas del T1 tuvieron una mayor tasa de gestación ($P < 0.05$). Una vez maximizado el consumo voluntario de la dieta, manteniendo una condición corporal de 3, se puede mejorar la eficiencia del comportamiento reproductivo de vacas en el trópico húmedo.

Palabras clave: preparto, postparto, consumo, eficiencia reproductiva

¹⁴⁹Campo Experimental La Posta-INIFAP. *zarate.juan@inifap.gob.mx.

¹⁵⁰Sitio Experimental Las Margaritas. Campo Experimental La Posta-INIFAP.



ENDOPARÁSITOS EN VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) Y VENADO TEMAZATE (*Mazama temama*) EN IXTACZOQUITLÁN, VERACRUZ

Cristina Salmorán Gómez¹⁵¹, Norma Mora Collado^{151*}, Dora Romero Salas¹⁵² y Ricardo Serna Lagunes¹⁵¹

Resumen

En México existen cuatro especies de venado nativos: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el temazate rojo (*Mazama temama*) y el temazate café (*M. pandora*). Dichas especies son consideradas clave en la ecología de los ecosistemas, tienen un importante rol como herbívoro y como presa. A través del ramoneo, participan en la dispersión de semillas, también como presa clave en el mantenimiento del equilibrio ecológico. En la actualidad, al campo de la parasitología no se le ha dado la importancia necesaria, la cual se traduce en pérdidas por disminución de productividad, aumento de gastos veterinarios, infecciones secundarias e incluso puede llegar hasta la pérdida de ejemplares. Es por eso que el presente trabajo pretende aportar sobre la diversidad de endoparásitos que afectan una población de *O. virginianus* y *M. temama* en condiciones de cautiverio. La presente investigación se realizó en la UMA El Pochote, ubicada en el municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, en dos épocas del año, periodo de lluvias (septiembre- noviembre) y periodo de secas (marzo- mayo), con el objetivo de determinar en qué periodos del muestreo se tiene mayor presencia de endoparásitos. Se realizó un muestreo de seis ejemplares de *O. virginianus* y cuatro de *M. temama* de diferentes edades y sexos, recolectando muestras fecales; posteriormente se realizó un análisis coproparasitoscópico con una técnica de flotación, mediante una solución saturada de azúcar, con la cual se lograron identificar los siguientes géneros: *Ascaris*, *Eimeris*, *Estrongilido*, *Strongyloides*, *Parascaris*, *Paragonimus* y *Taenia*. En esta investigación no se presentaron resultados significativos entre las épocas de lluvias y secas en las que se realizó el muestreo, pero si en los géneros de endoparásitos identificados; con un análisis de Chi cuadrada se determinó que el sexo y la especie de ciervo son independientes en la presencia de los endoparásitos ($P > 0.05$).

Palabras clave: ramoneo, parasitología, análisis coproparasitoscópico

¹⁵¹Unidad de Manejo y Conservación de Recursos Genéticos. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. *dromero@uv.mx.

¹⁵²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana.



EVALUACIÓN DE DOS RACIONES CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA PARA DESARROLLO DE TORETES EN PASTOREO

Rodríguez Hidalgo Nancy Jazmín¹⁵³, Romero Figueroa Maximino Zito^{153*}, Díaz Prieto Luis Alonso¹⁵³,
Fernández Figueroa José Antonio¹⁵³, Acar Martínez Nayib Bechara¹⁵³

Resumen

El objetivo fue evaluar la sustitución de maíz por aceite de rosticería como fuente de energía alterna, para complementar la alimentación de toretes en desarrollo pastoreando forrajes tropicales en el sur de Veracruz. El trabajo se realizó en el municipio de las Choapas, Ver., el clima es Aw₂, se utilizaron 22 toretes de cruza indefinidas con 293.5 kg promedio de peso vivo, que pastoreaban en praderas de *B. brizantha*, a los animales se les aplicó anabólicos, nematicidas y vitaminas; durante 68 días se les proporciono 6.5 kg de raciones con diferente fuente de energía; a 11 animales se les proporcionó una ración con 13.8% de PC y 2.8 Mcal estimadas que costó \$ 4.46 el kg y que contenía 30% de maíz quebrado (M) entre otros insumos; al otro grupo se le proporcionó una ración con 14.2 % de PC, 3.15 Mcal y \$3.98 de costo por kg, que no contenía maíz y utilizaba 10% de aceite de rosticería (A). La variable de repuesta fue la ganancia diaria de peso (GDP); para determinar diferencia estadística se utilizó la prueba T de Student. El análisis económico determino la relación costo beneficio. Los resultados muestran que la GDP fue de 1.492 kg vs 1.357 kg para M y A respectivamente sin diferencia estadística ($P > 0.05$), sin embargo, el análisis económico indica que la ración A obtuvo la mejor relación Costo beneficio 1.10 vs 1.14. Se concluye que el aceite de rosticería puede sustituir al grano de maíz como fuente de energía en las raciones para toretes de en desarrollo.

Palabras Claves: nutrición, ceite, ganancia de peso, costos

¹⁵³FISPA-UV. *romero.maximino@yahoo.com.mx



OCUPACIÓN DE CAJAS NIDO POR AVIFAUNA EN UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PECUARIA DE VERACRUZ, MÉXICO

Alberto Hernández Lozano¹⁵⁴ y Diana Gissell Juarez Aguirre¹⁵⁵ y Antonio Hernández Beltrán¹⁵⁴

Resumen

En Veracruz se albergan 705 especies de avifauna (61.3% del total en México); sin embargo, su principal amenaza es la destrucción de hábitat en áreas tropicales promovida por impacto antrópico. La carencia de manchones de vegetación en zonas de producción pecuaria disminuye disponibilidad de recursos y desplazamiento de aves residentes y migratorias, alterando así su estabilidad y funcionalidad ecológica. La colocación de cajas nido es una alternativa como recurso de anidación, al mismo tiempo que obtenemos información sobre las especies de aves que los utilizan. En el rancho "Torreón del molino" perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana, se seleccionaron arbitrariamente 14 árboles para colocar cajas nido de acuerdo al mayor diámetro a la altura del pecho (DAP). Se fabricaron 14 cajas nido con madera de pino en dos diseños. Aplicando técnica de ascenso a dosel fueron colocadas utilizando equipo para la práctica de arborismo en alturas aproximadas de 5 a 7 metros. Se programaron monitoreos focales usando telescopios, binoculares, cámara fotográfica y un dron para documentar presencia/ausencia de avifauna en las cajas nido. El análisis estadístico utilizado fue la prueba no paramétrica de correlación de Spearman. Se identificaron 8 sistemas silvopastoriles (SSP) y se confirmó la presencia de avifauna en dos cajas nido en zona de barrera rompe vientos y pastizal, otra más fue utilizada por avispas. Las correlaciones de orden de rango de Spearman indican que la ocupación de nidos es significativa con 0.559471 en relación al diámetro del árbol elegido en $p < .05000$. Una alternativa para ayudar a solucionar problemas ecológicos causados por la ganadería extensiva son los SSP. Cada especie necesita dimensiones y características diferentes para la nidificación, sin embargo en ambientes antropogénicos, las cajas nido son una opción para la conservación de la avifauna. Diversos autores afirman que las cajas nido deben colocarse en dirección este, entre los nidos ocupados de esta investigación ambos están orientados hacia la misma dirección. La altura del nido, altitud y sistemas silvopastoriles en los que fueron colocados el total de nidos no presentaron significancia.

Palabras clave: cajas nido, sistema silvopastoril, avifauna

¹⁵⁴Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. * a_hernandez@cbtis165.edu.mx

¹⁵⁵Facultad de Biología, Universidad Veracruzana Campus-Xalapa.



REHABILITACIÓN DE PRADERAS DEGRADADAS MEDIANTE CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

Javier Francisco Enríquez Quiroz^{156*}, Valentín Alberto Esqueda Esquivel¹⁵⁷ y Ricardo de Jesús García Rangel¹⁵⁸

Resumen

El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes herbicidas en el control de maleza en una pradera de pasto Estrella de África (*Cynodon plectostachyus* Vanderyst) en la región central de Veracruz. El experimento se condujo en septiembre y octubre de 2017, en una pradera con una infestación alta de tres especies de malezas: escobilla (*Sida acuta* Burm. f.), malva de cochino (*Sida rhombifolia* L.) y piñón negro (*Jatropha gossypifolia* L.). Se utilizó el diseño en bloques al azar con tres repeticiones con unidades experimentales de 11 m de ancho por 10 m de largo. Se evaluaron los tratamientos siguientes: 1. 2,4-D + aminopyralid + fluroxipir-meptil, en dosis de 225 + 37.5 + 75 g/100 L de agua, 2. Aminopyralid + 2,4-D, a 40 + 320 g/100 L de agua, 3. Picloram + 2,4-D, a 64 +240 g/100 L de agua y 4. Testigo sin aplicación. Se determinó altura y cobertura aérea de malezas, control de malezas y producción de biomasa seca de pasto y malezas. Se realizó análisis de varianza para producción de biomasa seca y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey. La infestación inicial de maleza en la pradera fue de 62%. Los porcentajes promedio de control fueron del 97% para malva de cochino, 86% para escobilla y 77% para piñón negro, siendo 2,4-D + aminopyralid + fluroxipir-meptil el producto más eficaz para controlar a las tres especies. La producción de biomasa de pasto a 45 días postaplicación fue de 10,105, 8,753 y 7,538 kg/ha, para 2,4-D + aminopyralid + fluroxipir-meptil, aminopyralid + 2,4-D y picloram + 2,4-D, respectivamente, mientras que el testigo sin aplicación tuvo una producción de 3,374kg/ha, que fue significativamente inferior ($p \geq 0.05$) a la de los tratamientos en los cuales se aplicaron 2,4-D + aminopyralid + fluroxipir-meptil o aminopyralid + 2,4-D. La producción de materia seca de maleza tuvo diferencias ($p \geq 0.05$) entre tratamientos y el testigo sin aplicación, ya que este último registró valores cercanos a los 6,000 kg/ha, mientras que los tratamientos herbicidas tuvieron producciones desde 0 hasta 1,388 kg/ha.

Palabras clave: Pastos tropicales, herbicidas, control de maleza, materia seca

¹⁵⁶ Campo Experimental La Posta. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

* enriquez.javier@inifap.gob.mx

¹⁵⁷ Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

¹⁵⁸ Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan.



EFICIENCIA EN EL APORTE DE PROTEÍNA MICROBIANA EN NOVILLAS SUPLEMENTADAS CON *Leucaena leucocephala*

Abigail Castro González^{159*}, Francisco I. Juárez Lagunes¹⁶⁰, Ángel Ríos Utrera¹⁶¹ y J. Armín Ayala Burgos¹⁵⁹

Resumen

Datos de un experimento previo con novillas alimentadas a base de pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) (PP) y niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* (LL), se utilizaron para estimar la máxima eficiencia en el aporte ruminal de proteína microbiana, expresada como nitrógeno microbiano (NM), mientras se disminuía la pérdida de N-ureico en orina. El estudio se realizó en dos etapas. En la etapa 1 se estimó el aporte de NM (SNM), eficiencia del aporte de NM (ESNM) y N-ureico. En la etapa 2 se simuló el aporte de NM a duodeno (BNU), balance de nitrógeno en rumen (BNR) y costo de urea con el modelo CNCPS. Se asignaron 5 novillas al azar a uno de cinco tratamientos: 0, 20, 40, 60 y 80 % de LL en la dieta a base de PP, de acuerdo con un diseño Cuadrado Latino 5x5. Los resultados revelaron que la inclusión de LL mejoró ($P<0.05$) el aporte de BNU estimado con el modelo CNCPS. La ESNM estimada por derivados de purinas mostró una respuesta cuadrática ($P<0.05$) al nivel de inclusión de LL en la dieta. El BNR, costo de urea y N-ureico aumentaron ($P<0.05$) al aumentar el porcentaje de LL. La máxima ESNM y el balance de N se obtuvieron con 20% de LL. Se concluye que LL podría usarse como fuente de proteína en novillas a razón de 20% en la dieta; niveles más altos requerirán suplementación energética para captar el nitrógeno que aporta la *Leucaena* como suplemento proteico.

Palabras claves: Leucaena, N microbiano, derivados de purinas, CNCPS

¹⁵⁹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, C.P. 97300, Mérida, Yucatán, México.

¹⁶⁰ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana.

¹⁶¹ Campo experimental La Posta, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

* castro.abigail20@hotmail.com



ESTIMACIÓN *In vitro* DE METANO Y DIÓXIDO DE CARBONO EN DIETAS PARA GANADO DE ENGORDA

Cecilia Guadalupe Pereyra Tamayo^{162*}, René Pinto Ruiz¹⁶², Roselia Ramírez Díaz¹⁶², Luis Fernando Molina Paniagua¹⁶², José Antonio Jiménez Trujillo¹⁶², Deb Raj Aryal¹⁶², Alejandro Ley de Coss¹⁶² y Francisco Guevara Hernández¹⁶²

Resumen

El objetivo del presente trabajo es conocer el efecto de la dieta sobre la producción de metano y dióxido de carbono en ganado bovino de engorda. Se realizó en el Centro Universitario de Transferencia de Tecnología (CUTT) San Ramón y laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V de la Universidad Autónoma de Chiapas. Se evaluaron dos dietas (tratamientos). Una dieta convencional (D1), obtenida a través de un diagnóstico realizado a productores de la región frailesca del estado de Chiapas, compuesta por 59.5% de pollinaza, 16% de maíz, 7% de sales minerales y 17.5% de heno (*Brachiaria dictyoneura*), y una dieta propuesta (D2) con 29% de pollinaza, 45% de maíz y 26% de heno (*B. dictyoneura*). Se estimó el porcentaje de materia seca, proteína cruda, cenizas y materia orgánica de las dietas. La fermentación, fracciones de fermentación, digestibilidad y gases efecto invernadero (metano y dióxido de carbono) se determinaron por la técnica de producción de gas *in vitro*. El líquido ruminal utilizado para las pruebas se obtuvo de seis toretes de la raza Suizo Americano de un año, mismos que fueron adaptados al consumo de dietas evaluadas (D1 y D2) durante un periodo de 20 días. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos con tres repeticiones, considerando el líquido ruminal de cada becerro como repetición. Las variables de respuesta fueron analizadas estadísticamente utilizando la prueba de t de Student. La dieta convencional presentó mayor contenido de MS, PC y Ce, mientras que la D2 presentó mayor ($p < 0.5$) volumen máximo de gas (Vm), pero similar porcentaje de digestibilidad de la materia seca a 24 h (DIVMS24) ($p > 0.05$). La D2 presentó mayor ($p < 0.05$) fracciones de fermentación media (FM) y fermentación lenta (FL). La D2 produjo menor volumen de metano más gases menores (VCH₄+GM) y mayor volumen de dióxido de carbono (VCO₂). Se concluye que formular dietas de acuerdo a los requerimientos nutricionales y niveles de ingredientes recomendados es posible disminuir la emisión de metano y dióxido de carbono producido por rumiantes.

Palabras clave: Gases efecto invernadero, gas *in vitro*, rumiantes

¹⁶²Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. * pereyrtam092@hotmail.com



DIGESTIBILIDAD APARENTE DE MATERIA SECA EN BOVINOS ESTIMADA A PARTIR DE LIGNINA COMO MARCADOR INTERNO

Abraham Fragoso Islas^{163*}, Epigmenio Castillo Gallegos¹⁶⁴, Luis Corona Gochi¹⁶⁵ y Jesús Jarillo Rojas¹⁶⁴

RESUMEN

Una alternativa para mejorar la alimentación del ganado en pastoreo es la inclusión de leguminosas en la dieta. El objetivo de este trabajo fue determinar la digestibilidad aparente estimada a partir de lignina como marcador interno, en bovinos alimentados con follaje de leguminosas y una gramínea tropical. Se utilizaron cuatro novillonas cruzadas (3/4 Cebú-1/4 Holstein) fistuladas al rumen, pesando en promedio 388.8 ± 18.1 kg/novillona, alojadas en corraletas individuales. Se empleó un diseño de cuadrado latino balanceado para efectos residuales. Tres dietas de 30% leguminosa + 70% pasto y un testigo 100% pasto: B. arrecta + Cratylia (Cr), B. arrecta + Gliricidia (Gl), B. arrecta + Erythrina (Er) y Brachiaria arrecta (Br). Se usó un diseño permutable ("cross-over") con arreglo de cuadrado latino balanceado para efectos residuales, que contó con 4 periodos, 4 novillonas (columnas) y 4 tratamientos. Las diferencias se probaron a $P < 0.05$. En consumo ($g/W^{0.75}/día$), no difirió Cr y Gl (78.3 vs 80.4) pero estos si con Er y Br (66.4 vs 69.3 ± 8.5). La digestibilidad aparente (%) de la Materia Seca estimada a partir de la lignina como marcador interno, Cr no presentó diferencia significativa 59.6 ± 4.7 ($P > 0.05$) con los demás tratamientos, en tanto que Gl y Er fueron significativamente superiores ($P < 0.05$) a Br ($60.4, 63.9$ vs 55.1 ± 4.7). Se concluyó que la estimación de la digestibilidad aparente, usando como marcador interno la lignina, es una técnica que nos puede inferir confiablemente este parámetro en rumiantes.

Palabras clave: Consumo, leguminosas, bovinos, trópico

¹⁶³Becario CONACYT – FMVZ, UNAM – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

* fragoso.abraham@inifap.gob.mx

¹⁶⁴Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT) - FMVZ-UNAM.

¹⁶⁵ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.



EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA DETERMINAR LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJE ENSILADO

Francisco Javier Herrera Santiago^{166*}, Carlos Alberto Tinoco Alfaro¹⁶⁷, Nayib Bechara Acar Martínez¹⁶⁶, Luis Carlos Alvarado Gómez¹⁶⁶, Maximino Zito Romero Figueroa¹⁶⁶ y José Guadalupe Melchor¹⁶⁷

Resumen

En la actualidad Veracruz se ha consolidado como el estado con el mayor número de cabezas de ganado bovino de engorda, seguido por Sinaloa, Nuevo León y Jalisco. Esta situación ha motivado a ganaderos dedicados a manejar sistemas de producción de ganado bovino de engorda, a buscar alternativas para asegurar una buena alimentación de su ganado, de tal forma que las ganancias diarias de peso superen 1 kilogramo por día y con niveles de rentabilidad aceptables. Además del pastoreo de gramas mejoradas, una de las alternativas con mayores perspectivas es el ensilado de maíz, técnica de conservación de forrajes que permite tener alimento de calidad durante la época de secas, cuando las praderas disminuyen su producción, o bien como complemento en sistemas estabulados, para aportar fibra y energía de bajo costo. Con base en lo anterior, el presente estudio se realizó durante el ciclo otoño-invierno, en el rancho Las Maravillas en el municipio de Veracruz, con el objetivo de evaluar dos híbridos de maíz para determinar el desarrollo, rendimiento de forraje y calidad nutrimental del ensilado de dos genotipos. Para el estudio se utilizó un diseño de bloques al azar, midiendo durante el desarrollo del cultivo las variables: altura de la planta, diámetro del tallo y número de hojas; a la cosecha del forraje se determinaron las variables: producción de materia verde y ensilada de tallos, hojas y mazorca, además del valor nutrimental de cada uno de los genotipos ensilados, al momento de ser utilizados para alimentar al ganado. Los resultados de los análisis de varianza para cada una de las variables evaluadas en la etapa de desarrollo, de producción biomasa y sus características nutrimentales, indicaron que ambos genotipos tuvieron potencial para ser ensilados y ser utilizados como alimento de bovinos de engorda, ya que su producción ensilada fue de 49 t/ha, con niveles de proteína y energía similares.

Palabras clave: Valor nutrimental, altura de plantas, número de hojas, alimento de bovinos

¹⁶⁶Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana.

* francisco_eko@hotmail.com

¹⁶⁷ Sitio Experimental Papaloapan, Campo Cotaxtla, INIFAP.





EVALUACIÓN FINANCIERA DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL CON BASE EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE *Brachiaria Megatyrsus* BAJO SOMBRA DE *Melia azedarach*

José Luis Espino Hernández¹⁶⁸, Jesús Jarillo Rodríguez^{168*}, Epigmenio Castillo Gallegos¹⁶⁸, Silvia López Ortiz¹⁶⁹, José Luis Dávalos Flores¹⁷⁰ y Ramiro Escobar Hernández¹⁷¹

Resumen

Mucho se ha escrito sobre los sistemas silvopastoriles y sus beneficios, sin embargo, se requiere de análisis que contemplen mas específicamente la evaluación financiera de todos los factores que intervienen en el proceso productivo. En el presente trabajo se realizó el análisis financiero de los sistemas: 1. Silvopastoril, con base en *Melia azedarach* y gramíneas mejoradas, 2. Monocultivo intensivo de gramíneas, 3. Producción de arboles maderables (*M. azedarach*), 4. Monocultivo en pastoreo con 1.5 vacas/ha y 5. Monocultivo en pastoreo con 2 vacas/ha. Para los sistemas 1 y 2 se establecieron parcelas de cultivares *Brachiaria* y *Megatyrsus* con y sin arboles y se evaluó la producción de materia seca y crecimiento de los arboles (con edad de 7 años), en una zona de transición costa montaña con clima subcalido. Los resultados a 10 años muestran que en los sistemas de producción 1, 4 y 5 el valor actual neto (VAN) y en consecuencia la tasa interna de retorno (TIR) fueron negativos. Sin embargo, en los componentes donde participó el árbol (sistemas 2 y 3), la VAN y TIR fueron positivas e indican que pagan los costos de inversión y mantenimiento y son rentables.

Palabras claves: análisis financiero, sistemas silvopastoriles, *Melia azedarach*, *Brachiaria*, *Megatyrsus*

¹⁶⁸Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ-UNAM. * jarillorj22@hotmail.com

¹⁶⁹Colegio de Posgraduados Campus Veracruz

¹⁷⁰Departamento de Economía y Administración de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM

¹⁷¹Facultad de Ingeniera Agro hidráulica-BUAP.



FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LOS INTERVALOS ENTRE PARTOS EN OVEJAS DE PELO EN EL TRÓPICO HÚMEDO. ESTUDIO RETROSPECTIVO

Blanca Sofía Guerrero Palma¹⁷², Hugo Pérez-Ramírez^{172*} y Cristino Cruz Lazo¹⁷²

Resumen

Los ovinos de pelo se encuentran ampliamente difundidos en el trópico mexicano y su productividad se ve influenciada por varios factores ambientales y genéticos, los cuales van a determinar la eficiencia reproductiva de los animales, sin embargo, su relación con indicadores del comportamiento reproductivo como el intervalo entre partos (IEP) debe precisarse. Los objetivos de este estudio fueron determinar el efecto de factores genéticos (etapas de mejora) y ambientales (época de parto, época de destete, tipo de empadre y número de parto) sobre el IEP en ovejas pelibuey de un rebaño ubicado a 20° 4' de latitud N y 97° 3' de longitud O, manejado principalmente bajo pastoreo. A través del tiempo se han llevado a cabo diferentes tipos de manejos zootécnicos. Los datos disponibles se integraron en una hoja de cálculo y se analizaron para obtener las medias y los efectos de los factores mencionados. Por manejo genético el IEP fue menor en la etapa 1 (sin mejora), cuando las ovejas se mantenían bajo empadre continuo (279.92 ± 46.9 días). Entre manejos reproductivos, el valor más bajo para los IEP ($P < 0.05$) se obtuvo durante el empadre continuo (222.8 ± 35.1 días). Por época de destete el IEP fue menor ($P < 0.05$) cuando las ovejas destetaban en la época de secas (300.99 ± 24.45 días). Por número de parto no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) entre partos. Se concluye que el valor promedio de los IEP fue mayor a los rangos obtenidos en otras investigaciones para ovejas de pelo en México en zonas similares y este estudio no encontró relación directa de factores medioambientales descrita por otros autores y sí con el manejo reproductivo del rebaño, específicamente con el programa de empadres que se realiza.

Palabras clave: Factores genéticos y ambientales, ovejas pelibuey, pastoreo

¹⁷² Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT-FMVZ-UNAM).

* hperamz@unam.mx



PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS HOLSTEIN Y SUIZO PARDO Y DE SUS CRUZAS RECÍPROCAS EN CLIMA SUBTROPICAL

Ángel Ríos Utrera^{173*}, René Carlos Calderón Robles¹⁷³, Vicente Eliezer Vega Murillo¹⁷³, Moisés Montañó Bermúdez¹⁷³, Guillermo Martínez Velázquez¹⁷³, Sergio Iván Román Ponce¹⁷³, Juan José Baeza Rodríguez¹⁷³, Miguel Enrique Arechavaleta Velasco¹⁷³ y René Calderón Chagoya¹⁷⁴

Resumen

El objetivo fue evaluar la duración de la lactancia (DL), la producción de leche por lactancia, la producción de leche por día y la producción de leche por día interparto de vacas Holstein (HO), Suizo Pardo (SP), Holstein x Suizo Pardo (HS) y Suizo Pardo x Holstein (SH) mantenidas en clima subtropical. Todas las variables se analizaron con el procedimiento MIXED de SAS, con un modelo de mediciones repetidas que incluyó grupo genético de la vaca, año de parto, época de parto, número de parto, las interacciones de dos factores que fueron significativas ($P < 0.05$) y la duración de la lactancia como covariable, excepto para DL, como efectos fijos, más vaca anidada en grupo genético de la vaca y padre de la vaca anidado en grupo genético del padre como efectos aleatorios. Los análisis se realizaron probando diferentes estructuras de covarianzas: simple, auto-regresiva de primer orden, auto-regresiva de primer orden heterogénea, simetría compuesta, simetría compuesta heterogénea, ante-dependencia de primer orden, Toeplitz, Toeplitz heterogénea y sin estructura. La selección de la mejor estructura de covarianzas se basó en tres criterios de información de ajuste: de Akaike, de segundo orden y bayesiano de Schwarz. La DL de las vacas puras fue similar ($P > 0.05$) a las de las vacas cruzadas. Por el contrario, la producción de leche por lactancia y la producción de leche por día de las vacas HO, HS y SH fue mayor ($P < 0.05$) que la de las vacas SP. La producción de leche por día interparto de las vacas HO y HS fue mayor ($P < 0.05$) que la de las vacas SP; la producción de leche por día interparto de las vacas SH fue similar a la de las vacas de los otros grupos genéticos. Los resultados sugieren la existencia de efectos de heterosis en la producción de leche por lactancia y la producción de leche por día.

Palabras clave: Dialelo, Holstein, Suizo Pardo, Producción de leche, Subtrópico

¹⁷³ Campo Experimental La Posta. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

* rios.angel@inifap.gob.mx

¹⁷⁴ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).





PORCENTAJE DE GENES *Bos taurus* SOBRE LA REPRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN-BRAHMAN Y SUIZO PARDO-BRAHMAN EN CLIMA TROPICAL SUBHÚMEDO

Benjamín Alfredo Piña Cárdenas^{175*}, Ángel Ríos Utrera¹⁷⁵, Juan Prisciliano Zárate Martínez¹⁷⁵, Vicente Eliezer Vega Murillo¹⁷⁵, Javier Francisco Enríquez Quiroz¹⁷⁵, Maribel Montero Lagunes¹⁷⁵, Martha Eugenia Valdovinos Terán¹⁷⁵, Alma Ximena Ibarra Gómez¹⁷⁵ y Jaime Rangel Quintos¹⁷⁵

Resumen

El objetivo fue evaluar el efecto del porcentaje de genes *Bos taurus* sobre edad a primer parto (EPP), días parto primer servicio (DPPS), servicios por concepción (SPC), tasa de gestación a primer servicio (TGPS), duración de la gestación DG, días abiertos (DA) e intervalo entre partos (IEP) de vacas Holstein-Brahman (HOXBR) y Suizo Pardo-Brahman (SPXBR) de varias proporciones raciales. Los análisis de EPP, DPS, DG, DA e IEP se realizaron de manera separada para cruzas HOXBR y SPXBR. Los análisis de SPC y TG1 se realizaron agrupando las cruzas y SPXBR, debido a la falta de convergencia en los análisis de estas dos últimas variables, al evaluar las cruzas y SPXBR de manera independiente. EPP se analizó con PROC GLM de SAS. DPS, DG, DA e IEP se analizaron con PROC MIXED, con un modelo de mediciones repetidas, asumiendo una estructura de covarianzas auto-regresiva de primer orden. SPC y TG1 se analizaron con PROC GENMOD, con un modelo de mediciones repetidas asumiendo la estructura de covarianzas mencionada. Para SPC, además, se asumió una distribución Poisson, por ser ésta una variable de tipo conteo, y para TG1 se asumió una distribución binomial y se utilizó una función liga logit. En todos los casos, el modelo incluyó el porcentaje de genes *Bos taurus* (<75%, ≥75%) y el año (2010-2018), la época (seca, lluviosa) y la edad de la vaca al parto (excepto EPP). La EPP de las vacas cruzadas con <75% de genes Holstein (Ho) fue 0.3 años menor ($P<0.05$) que la de las vacas cruzadas con ≥75% de genes Ho. El IEP de las vacas cruzadas con <75% de genes Ho fue 40.6 días menor ($P<0.05$) que el de las vacas con ≥75% de genes Ho. Las vacas con <75% de genes HO y Suizo Pardo (SP) requirieron 0.5 servicios menos para concebir ($P<0.05$) que las vacas con ≥75% de genes Ho y SP. Además, un mayor porcentaje ($P<0.05$) de las vacas con <75% de genes HO y SP quedaron gestantes al primer servicio en comparación con las vacas con ≥75% de genes Ho y SP (64.3% vs 50.4%).

Palabras clave: edad a primer parto, tasa de gestación a primer servicio, intervalo entre partos, hembras *Bos taurus* x *Bos indicus*, doble propósito

¹⁷⁵ Campo experimental La Posta. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
*pina.benjamin@inifap.gob.mx.



PRODUCTIVIDAD DE CERDOS EN CRECIMIENTO CONSUMIENDO DIETAS CON NIVELES CRECIENTES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO

Beatriz Herrera González¹⁷⁶, Pedro Cisneros Saguilán^{176*}, Dilan E. Lorenzo Gómez¹⁷⁶, Herminio Aniano Aguirre¹⁷⁶

Resumen

El objetivo de la investigación fue evaluar dietas a base de alimento comercial, con inclusión creciente de forraje verde hidropónico de maíz (FVHM), sobre el comportamiento productivo: consumo total de las dietas (CTD), ganancia total de peso (GTP) y conversión alimenticia (CA) de cerdos en las etapas de crecimiento y desarrollo, así como la relación beneficio-costo de las dietas (RBC). Los tratamientos fueron los siguientes: un testigo (T0: 100% alimento balanceado comercial de la línea Api-Aba Premium), los otros tres con diferentes porcentajes de inclusión de FVHM (15, 30 y 45%). La metodología utilizada fue experimental, se empleó un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Para la comparación entre medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad ($P \leq 0.05$) y los análisis estadísticos fueron realizados en el programa SAS. El consumo de alimento diario y total presentó diferencias estadísticas ($P < 0.05$), siendo T0 y T1 (100%, y 85% alimento balanceado respectivamente) en los que en ambos se registró mayor consumo, con 1.22 kg/animal/día y 110.40 y 110.23 kg/animal, respectivamente. En la variable ganancia de peso GP diaria y total si hubo diferencia estadística ($P > 0.05$) donde se registró a T0 (0.37 y 31.54 kg/animal, respectivamente) y T3 (0.51 y 42.67 kg/animal, respectivamente). La conversión alimenticia (CA) presentó diferencia significativa ($P > 0.05$) en donde la mejor CA la presentó T3 (2.52 kg) y la menor T0 y T1 (3.51 y 3.40 kg, respectivamente). La mejor RBC (1.78) se presentó en T3 con 45% de inclusión de FVHM. Se concluye que el suministro de FVHM en la dieta de cerdos en crecimiento y desarrollo incide positivamente en el incremento de peso, además impacta en la rentabilidad conforme se aumenta el nivel de FVHM.

Palabras clave: Alimento alternativo, ganancia de peso, conversión alimenticia, costo de producción

¹⁷⁶ Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Pinotepa. Departamento de Ciencias Agropecuarias. * pedro_cs@itp.edu.mx.



EVALUACION ECONÓMICA Y ENERGÉTICA DE CUATRO RANCHOS GANADEROS CON LECHERIA TROPICAL EN LA COSTA OAXAQUEÑA

Ángel de Jesús Bautista Valente¹⁷⁷, Pedro Cisneros Saguilán^{177*}, Iván Gazga Rojas¹⁷⁷, Julemmy Rodríguez Arreortua¹⁷⁷

Resumen

La ganadería es una actividad importante para la base alimentaria de la sociedad, sin embargo, recientemente se le ha criticado por contribuir al deterioro de los recursos naturales y contaminación ambiental. Algunos factores importantes en la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas son la rentabilidad económica, el balance energético y la calidad de suelos como precedente a su potencial productivo. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis económico, energético y de calidad de suelos de cuatro ranchos ganaderos con lechería tropical en la Costa de Oaxaca. Para esto, se seleccionaron cuatro ranchos con lechería tropical de estratos pequeño, mediano, grande y muy grande, ubicados en la región costa del estado de Oaxaca. Para coleccionar la información se realizó una encuesta a los productores, se obtuvieron registros diariamente en cuanto a producción de leche y de insumos que ingresaban al sistema, así como también recorridos de campo y muestreo del suelo. Para el análisis de la información se empleó el software Microsoft Excel para la interpretación de los datos. Como resultados se obtuvieron que los ranchos son rentables económicamente (1.08, 1.54, 1.82 y 1.04). En cuanto a eficiencia y productividad energética se consideran ligeramente buenos. Por lo que respecta a la calidad del suelo se obtiene que presentan un regular potencial para el uso en su explotación y aprovechamiento.

Palabras clave: agroecosistemas, rentabilidad económica, eficiencia energética, sustentabilidad

¹⁷⁷Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Pinotepa. Departamento de Ciencias Agropecuarias. *pedro_cs@itp.edu.mx.



EPIDEMIOLOGÍA DE LA TOXOPLASMOSIS OVINA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Rafael Suazo Cortez¹⁷⁸, David I. Martínez Herrera^{178*}, Violeta T. Pardío Sedas¹⁷⁸, Carlos Cruz-Vázquez¹⁷⁹, Francisco Morales Álvarez¹⁸⁰, Gabriela Sánchez Viveros¹⁸¹, María E. Galindo Tovar¹⁸², Joaquín A. Rincón Ramírez¹⁸³

Resumen

La toxoplasmosis causada por *Toxoplasma gondii* es una zoonosis de importancia para la salud pública, debido a que se puede adquirir, por el consumo de carne ovina con deficiente cocción contaminada por quistes del parásito. Por ello, el objetivo fue identificar posibles factores de riesgo y distribución espacial de la toxoplasmosis ovina en tres regiones del estado de Veracruz. El estudio fue polietápico y estratificado, se seleccionaron al azar 55 unidades de producción (UP) por conglomerados con el uso de las tablas Canon & Roe. El tamaño de muestra se calculó con el programa Win Episcopo Ver. 2.0. Se seleccionaron, hembras desde los tres meses y los sementales. El diagnóstico se realizó con un kit de ELISA indirecto. Para identificar asociación entre variables se utilizó Razón de Momios (RM) y regresión logística. En el desarrollo de mapas para distribución espacial, se usó el programa QGIS Ver. 2.14. La prevalencia encontrada fue de 35.9% (149/414) (IC_{95%}: 31.4-40.8). Se identificó como factor de riesgo altitud 0-1000 msnm (RM=1.64; IC_{95%}=1.06-2.52; $P=0.03$), precipitación promedio anual 1001-2800 mm (RM=2.37; IC_{95%}=1.32-4.23; $P<0.01$), temperatura promedio anual 21-30°C (RM=1.64; IC_{95%}=1.06- 2.52; $P= 0.03$). De acuerdo, a la distribución de las UP, 52 (94.5%) presentaron animales positivos. Asimismo, se indica que la toxoplasmosis es alta en los 13 municipios, debido a que todos resultaron con animales positivos. Se concluye que la toxoplasmosis ovina se encuentra presente en todos los municipios de estudio, se observa una amplia distribución en las tres regiones seleccionadas, y se identificaron las condiciones ambientales como factores de riesgo.

Palabras clave: Factores de riesgo, distribución espacial, toxoplasmosis, ovinos, epidemiología

¹⁷⁸Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. *dmartinez@uv.mx

¹⁷⁹Instituto Tecnológico El Llano.

¹⁸⁰Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

¹⁸¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana.

¹⁸²Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana.

¹⁸³Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco.



RESPUESTA PRODUCTIVA EN OVINOS ALIMENTADOS CON NIVELES CRECIENTES MORERA (*Morus alba*)

David Pacheco Martínez^{184*}, Alejandro Otlica Rosario¹⁸⁴, Efraín Castañeda Hernández¹⁸⁴, Moisés Ramón Cárdenas Alonso¹⁸⁴, David Jazmín Marín¹⁸⁴ y Pedro Enrique Lara y Lara¹⁸⁵

Resumen

La alimentación de ovinos basada en monocultivos de pastoreo, impide obtener consumos y ganancias diarias de peso satisfactorias. Al mismo tiempo, la oferta de granos destinados a la alimentación animal ha disminuido entre otras causas debido a que la demanda de granos para la alimentación humana muestra un aumento continuo por el crecimiento constante de la población. Con el objetivo de evaluar el efecto de niveles crecientes de inclusión de morera (*Morus alba*) en dietas basales sobre la respuesta productiva de ovinos de pelo se determinó el consumo voluntario y ganancia diaria de peso. Se utilizaron 20 corderos de pelo F1 (Dorper x Pelibuey y Katahdin x Pelibuey) con peso inicial de 20 ± 5.2 kg, distribuidos en un diseño experimental completamente al azar en cinco tratamientos, con diferentes niveles de morera fresca picada. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: T1: pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) ad libitum más 0.6 kg de alimento balanceado, T2: 75% de Taiwán y 25% de morera, T3: 50% de Taiwán y 50% de morera, T4: 25% de Taiwán y 75% de morera, y T5: 100% de morera. El consumo de la materia seca se incrementó ($P < 0.05$) al aumentar la cantidad de morera en la dieta. Los animales que recibieron el tratamiento testigo (T1) tuvieron una ganancia diaria de peso similar al grupo con 25% de morera con 133a, 141a g/d y ambos fueron diferentes ($P < 0.05$) a las dietas con 50, 75 y 100% de morera con 174.5b, 176b y 194b g/d, respectivamente. El forraje de morera constituido por hojas y tallos tiernos mostró potencial como suplemento proteico debido a su contenido de PC y FDN siendo de 22.1 y 39.3 respectivamente. La morera puede ser utilizada en forma fresca y picada, parcial o totalmente en dietas en la alimentación de ovinos de engorda. Al incluir la morera en niveles de 100% se obtiene el mejor consumo de materia seca total y la mayor ganancia diaria de peso, sin embargo, sería conveniente proporcionar suficiente energía para lograr una mayor eficiencia productiva.

Palabras claves: Consumo voluntario, ganancia diaria de peso, materia seca

¹⁸⁴ Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán. *Autor responsable. dpacheco@tecserdan.edu.mx.

¹⁸⁵ Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán.



DETERMINACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE ECZEMA FACIAL EN UN REBAÑO DE OVINOS DE PELO

Norma Angélica Herrera Barrera¹⁸⁶ y Hugo Pérez-Ramírez^{186*}

Resumen

En un rebaño de ovinos de pelo, se observan lesiones como prurito, descamación, hiperqueratosis, ulceración y alopecia, principalmente en la región del cuello, orejas, nariz y zona pericoular, por lo cual el objetivo del trabajo fue identificar el agente causal del problema de dermatitis mediante la realización de raspados cutáneos para ácaros y dermatofitos, así como perfiles hepáticos para fotosensibilización. Se seleccionaron 20 animales con mayor grado de severidad en las lesiones, para las muestras sugerentes a sarna, se realizaron raspados profundos añadidos con KOH al 10% examinando en el microscopio compuesto con un aumento de 10x. Para la identificación de dermatofitos se tomaron las muestras mediante raspados superficiales y pelo directamente del área perimetral de la lesión, para cultivo específico en Agar. Para la fotosensibilización se tomaron muestras de sangre en tubos sin anticoagulante para la obtención del suero donde se midieron las enzimas hepáticas Gamma Glutamil Transpeptidasa (GGT) y Aspartato Aminotransferasa (AST) de cada uno de los animales. Los raspados profundos y los superficiales resultaron negativos, los perfiles hepáticos presentaron alteraciones en ambas enzimas, siendo más evidente los resultados de la GGT donde el rango normal es de 35-55 U/L y se obtuvieron valores que van de 79 a 139 U/L en 16 animales de los 20 muestreados. La GGT es un indicador específico de lesión del epitelio biliar y sus niveles elevados en suero, se relacionan con alteraciones hepáticas que cursan con colestasis, su determinación se considera útil para el diagnóstico de animales con fotosensibilización hepatógena. Se eliminó *Lantana camara* de las praderas, sin embargo, los casos siguen apareciendo y las lesiones persisten, los resultados obtenidos sugieren que el efecto de la fotosensibilización puede ser causada por otros agentes con efecto hepatotóxico (hongos como el *Pithomyces chartarum*) o por sustancias como saponinas en los pastos de tipo *Brachiaria* sp. que predominan en las praderas.

Palabras clave: fotosensibilización, GGT, AST, daño hepático, dermatitis pericoular

¹⁸⁶ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT-FMVZ-UNAM), km 6.5 carr fed Mtz-Tlapacoyan. * hperamz@unam.mx



LA MULTIFUNCIONALIDAD DE RANCHOS GANADEROS CON TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN LA REGION MONTAÑOSA CENTRAL DE VERACRUZ. I. PAISAJISMO Y TURISMO RURAL

José A. Torres Rivera^{187*}, Sandra L. Fernández Pereyra¹⁸⁸, Sergio A. López Sánchez¹⁸⁸, Marco A. Márquez García¹⁸⁸, Miguel A. Benítez Cruz¹⁸⁸, Juan D. Heredia Pérez¹⁸⁸, Amayraini Francisco Jerónimo¹⁸⁸, Fernando Álvarez López¹⁸⁸, Verónica Contreras Medrano¹⁸⁸, Miriam Cipriano Enríquez¹⁸⁸

Resumen

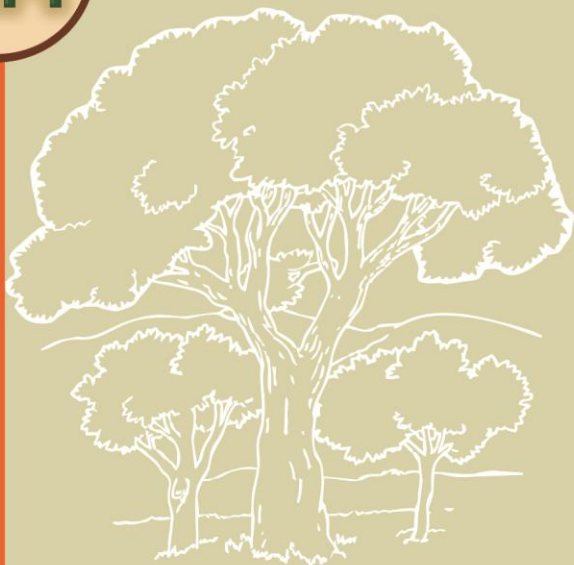
La ganadería en el mundo está siendo cuestionada por sus impactos negativos al ambiente y a la salud. Como respuesta a ello, han surgido nuevos planteamientos analíticos para su estudio e innovadores sistemas de producción para la sustentabilidad de sus funciones. El objetivo de la presente investigación fue analizar, mediante el estudio de cinco casos contrastantes, el carácter multifuncional de la ganadería en una región. Los casos fueron clasificados como: rancho agroecológico con bovinos (RA), rancho silvopastoril regenerativo con bovinos (SR), rancho multifuncional con caprinos (RM) y rancho preferentemente agroecológico con bovinos (PA), y como control se incluyó un rancho convencional con bovinos (RC). Mediante entrevistas a profundidad y muestreos durante mayo y junio de 2018, se aplicaron instrumentos para evaluar las funciones productivas, ambientales y sociales de los ranchos. Este estudio presenta solo paisajismo y turismo rural. Se encontró que los ranchos RA, RM y SR producen mayor diversidad de bienes privados, además y con intención bienes públicos (fomento de la biodiversidad, disminución de los procesos de degradación de suelos, protección de recursos hídricos y fomento de valores paisajísticos). Para lograr sus propósitos, RM ha implementado el uso de bancos de proteína; RA el pastoreo rotacional en callejones, cercas vivas y bancos de proteína entre otras tecnologías agroforestales; SR el pastoreo racional Voisin con cercos vivos, árboles dispersos en potreros y otras tecnologías. Los ranchos PA y RC cuentan con árboles, pero su presencia es más tolerada que fomentada. La agroforestería con prácticas innovadoras permite diversificar las aportaciones de la ganadería y transitar de la ganadería productivista e intensiva a la sustentable.

Palabras clave: agroecología, ganadería regenerativa, pastoreo Voisin, sistemas silvopastoriles

¹⁸⁷Centro Regional Universitario Oriente, Universidad Autónoma Chapingo. * tora_sheep@hotmail.com

¹⁸⁸Unidad Regional Universitaria Sursureste, Universidad Autónoma Chapingo.





FORESTAL



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



DISPERSIÓN DE POLEN EN UN HUERTO SEMILLERO Y EN RODALES DE *Pinus patula* Schl. et Cham

Liliana Muñoz Gutiérrez^{189, 190*}, J. Jesús Vargas Hernández¹⁸⁹, Javier López Upton¹⁸⁹, Carlos Ramírez Herrera¹⁸⁹, Marcos Jiménez Casas¹⁸⁹ y Arnulfo Aldrete¹⁸⁹

Resumen

El flujo de polen de poblaciones naturales a huertos semilleros tiene un efecto negativo en la calidad genética del germoplasma producido; por lo anterior, el objetivo del estudio fue evaluar la variación espacial y temporal de la dispersión de polen de rodales naturales vecinos a un huerto semillero clonal de *Pinus patula*. En 2014 y 2015 se establecieron trampas para capturar polen en el centro y periferia del huerto y en rodales naturales en un transecto altitudinal en Aquixtla, Puebla, México. Con las curvas de polen capturado se estimó el total dispersado por unidad de superficie (granos de polen cm^{-2}), las fechas y la duración del periodo de dispersión. También se analizó la relación del periodo de dispersión con la temperatura, precipitación y grados-día. El polen capturado en el huerto fue 2.5 veces mayor y el periodo de dispersión inició una semana antes que en los rodales naturales en ambos años. En 2015, el número de granos de polen cm^{-2} aumentó al doble y el periodo de dispersión se retrasó. En la parte central del huerto hubo 74% más polen que en la periferia y su periodo de dispersión se retrasó uno a tres días. Las diferencias entre años en la fenología de dispersión se relacionaron con los grados-día acumulados y con la variación en temperatura máxima y precipitación. Los resultados señalan riesgos de contaminación genética en el huerto, pero estos son menores en el centro que en la periferia.

Palabras clave: contaminación genética, fenología reproductiva, flujo genético, gradiente altitudinal, grados-día

¹⁸⁹Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo.

¹⁹⁰CENID. COMEF. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

*gutierrez.liliana@inifap.gob.mx



DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Dioon holmgrenii* De Luca, Sabato & Vázq. Torres (Cycadales: Zamiaceae)

Mario Valerio Velasco García^{191*} y Carlos Ramírez Herrera¹⁹²

Resumen

Dioon holmgrenii es endémica y de distribución restringida al sur de Oaxaca, México; además está catalogada como en peligro de extinción. La mayoría de las poblaciones de esta especie son pequeñas y están fragmentadas, debido a perturbaciones humanas, pero no se conoce la diversidad genética de todas ellas. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad genética de poblaciones de *D. holmgrenii*. El ADN se extrajo en folíolos de 285 plantas recolectadas en nueve poblaciones. Seis loci microsatélites se amplificaron mediante PCR y la electroforesis se realizó con secuenciador de ADN. Sesenta y seis alelos se encontraron en las poblaciones. Todos los parámetros de diversidad tuvieron diferencias entre poblaciones ($p < 0.0001$), excepto el número de alelos por locus y la heterocigosidad observada ($p \geq 0.4868$). El número promedio de alelos por locus fue 4.7, porcentaje de loci polimórfico 96.3, heterocigosidad observada 0.761, heterocigosidad esperada 0.603, índice de fijación -0.205 e índice de diversidad de Shannon 1.127. Los componentes principales de los parámetros de diversidad genética agruparon a las poblaciones en dos grupos (occidentales y orientales). La diversidad genética fue alta, pero el tamaño y el grado de perturbación influyen en los niveles diversidad genética de sus poblaciones.

Palabras clave: loci polimórfico, heterocigosidad, índice de fijación, endémico

¹⁹¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *taxodium01@hotmail.com

¹⁹² Colegio de Postgraduados.



DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE AUTO-ACLAREO MEDIANTE REINEKE PARA CONSTRUIR UNA GUÍA DE DENSIDAD

Juan Carlos Tamarit Urias^{193*}, Casimiro Ordoñez Prado¹⁹³ y Melchor Rodríguez Acosta¹⁹⁴

Resumen

La determinación, objetiva y precisa, de la línea de auto-aclareo, con apropiada pendiente y patrón biológico razonable, es uno de los principios silvícolas relevantes que contribuyen a mejorar el manejo técnico de bosques regulares, es la base para construir guías para manejar la densidad mediante la prescripción de cortas intermedias, comúnmente denominados aclareos. El objetivo fue evaluar dos técnicas de ajuste estadístico de la función tamaño-densidad de Reineke, para determinar la línea de auto-aclareo a nivel absoluto en rodales de coníferas en Puebla, México. De un universo de 292 sitios de muestreo para inventario operativo, levantados en el bosque de Tlatlauquitepec, se seleccionó una muestra de 59 sitios, los cuales se caracterizaron por ubicarse en un estado de alta densidad y competencia, así como cubrir todas las condiciones de crecimiento y rango de edad. *Pinus montezumae*, *P. patula*, *P. teocote* y *P. pseudostrobus* fueron las especies más abundantes y conformaron el 80% de los rodales mixtos regulares muestreados. Para cada sitio se generó información de las variables dasométricas densidad a nivel de hectárea y diámetro cuadrático, la cual se utilizó para ajustar la relación funcional tamaño-densidad de Reineke, mediante regresión estadística. En el ajuste se comparó la técnica de mínimos cuadrados ordinarios lineales, contra la de regresión frontera estocástica en sus modalidades de modelo semi-normal, modelo normal truncado y modelo normal exponencial. La calidad de los ajustes se evaluó mediante criterios estadísticos y gráficos. Se determinó que la técnica de regresión frontera, en su modalidad semi-normal, fue superior ya que define de mejor manera el límite de la frontera máxima, por lo que se seleccionó para determinar la línea de auto-aclareo. El índice de densidad máximo para un D_q de referencia de 25 cm fue de 932 árboles/ha. La definición de la línea de auto-aclareo es útil para construir la respectiva guía para manejar la densidad y prescribir aclareos como tratamientos silvícolas intermedios para rodales de las especies referidas.

Palabras clave: bosque regular, índice de densidad del rodal, *Pinus* spp., regresión frontera estocástica, rodal mixto

¹⁹³ Campo Experimental San Martinito. CIR – Golfo Centro. INIFAP. Puebla, México.
*tamarit.juan@inifap.gob.mx

¹⁹⁴ Campo Experimental Ixtacuaco. CIR – Golfo Centro. INIFAP. Puebla, México.



FAUNA SILVESTRE ASOCIADA A UN MÓDULO AGROFORESTAL DE LA REGIÓN CALAKMUL, CAMPECHE

Aixchel Maya Martínez^{195*}, Ligia G. Esparza Olguín¹⁹⁶, Eduardo Martínez Romero¹⁹⁷, Mónica González Jaramillo¹⁹⁷ y Ana Lid Del Angel Pérez¹⁹⁵

Resumen

Nuevo Progreso se ubica al oeste de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche, la que abarca 723,185 ha de bosque tropical y es una región prioritaria para la conservación de la biodiversidad. El establecimiento de módulos agroforestales puede ayudar a disminuir la pérdida de biodiversidad de esta región a través de una restauración productiva del paisaje de manera sostenible. El objetivo fue estimar la biodiversidad faunística asociada al módulo agroforestal de Nuevo Progreso. Se muestrearon cuatro grupos taxonómicos con el método de transectos en recorridos diurnos y nocturnos. Como complementario: grabaciones (Aves), fototampas (Mamíferos) y búsqueda directa (cinco Reptiles) pertenecientes a 26 Ordenes y 51 Familias. El 23% (25 especies) de la fauna registrada está clasificada en alguna categoría de conservación (NOM-019-SEMARNAT-2010): 10 especies están sujetas a protección especial (PR; p.ej. el aguililla negra mayor, *Buteogallus urubitinga*), 11 amenazadas (A; p. ej. el jaguarundi, *Herpailurus yaguaroundi*) y cuatro en peligro de extinción (P; p. ej. el ocelote, *Leopardus pardalis*). Además, una de ellas está clasificada por la UICN como vulnerable (VU: Hocofoaisan, *Crax rubra*), y tres en peligro de extinción (EN: el tapir, *Tapirella bairdii*; mono aullador negro, *Alouatta pigra*; mono araña, *Ateles geoffroyi*). La fauna asociada al módulo agroforestal de Nuevo Progreso, Calakmul, Campeche es diversa y está compuesta por especies que juegan un importante papel para mantener la estructura de la selva y la salud del ecosistema.

Palabras clave: restauración productiva; conservación de la biodiversidad; Reserva de la Biosfera de Calakmul

¹⁹⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *maya.aixchel@inifap.gob.mx

¹⁹⁶ El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche.

¹⁹⁷ Soluciones Socio-ambientales A.C.



EVALUACIÓN DE LA PROPAGACIÓN EN *Alnus jorullensis* Kunth DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE MÉXICO

Carla Leticia López Sánchez^{198*}, Beatriz del Socorro Bolívar Cimé¹⁹⁸, Armando Aparicio Rentería¹⁹⁸ y Héctor Viveros Viveros¹⁹⁸

Resumen

Alnus jorullensis es una de las especies más utilizadas, como leña, por los habitantes de las comunidades del Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP) Veracruz, México. Sin embargo, este aprovechamiento podría estar impactando negativamente sus poblaciones, por lo que es necesario conocer el método más adecuado para su propagación y poder llevar a cabo un anejo eficiente. Dada esta problemática, el objetivo de este trabajo fue evaluar su propagación sexual y asexual con semillas y estacas respectivamente. Para la propagación sexual de *A. jorullensis*, se probaron dos tipos de sustrato, dos tipos de almacenamiento y cinco tratamientos pregerminativos. En cuanto a la propagación asexual, se realizaron tres pruebas de enraizamiento con estacas de individuos juveniles y adultos, aplicando ácido indolbutírico (AIB) en concentraciones del 0.1, 0.3, 0.8 y 1.0%. Se utilizó un Modelo Lineal General con distribución binomial para evaluar el efecto de los sustratos, almacenamiento, tratamientos pregerminativos y su interacción en el porcentaje de germinación. Los resultados mostraron que el porcentaje de germinación más alto se obtuvo con semillas almacenadas a 4°C para todos los tratamientos pregerminativos, con un mínimo de 17.62% y un máximo de 24.87%. Por su parte, el sustrato no tuvo efecto significativo sobre el porcentaje de germinación. Después de haber realizado tres ensayos de propagación asexual, utilizando 480 estacas, no se logró la producción de raíces. Se concluye que, las semillas de *Alnus jorullensis* no requieren de tratamientos pregerminativos, pero es necesario almacenarlas a 4°C para conservar su viabilidad. Tanto la propagación sexual y asexual pueden llegar a ser muy difíciles para la especie de *Alnus jorullensis* que crece en el PNCP.

Palabras clave: leña, estaca, semilla

¹⁹⁸ Instituto de Investigaciones Forestales (INIFOR). carladidi089@hotmail.com



PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA MADERA DE DOS VARIETADES DE *Ochroma pyramidale* RECONOCIDAS EN CHIAPAS, MÉXICO

Ana Patricia Pérez Caballero^{199*}, Guadalupe Martha Bárcenas Pazos¹⁹⁹, Samuel Israel Levy Tacher¹⁹⁹
y Susana Ochoa Gaona¹⁹⁹

Resumen

Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de la madera de dos variedades de *Ochroma pyramidale* (madera balsa) con base en los ensayos establecidos por la norma "Método de ensayos estándar para pequeños especímenes de madera libre de defectos" publicado por la Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (ASTM D143-09). Los resultados se analizaron utilizando el programa estadístico IBM SPSS de acuerdo con los estándares de un Modelo Lineal General Univariante y un arreglo de Factores Anidados. La evaluación de la interacción de los resultados entre las trozas en cada variedad, demostró que en la mayoría se obtuvieron valores independientes entre ellas, con excepción de los resultados de contracciones radiales y longitudinales. En el ANOVA se obtuvieron diferencias significativas para los resultados de contracciones tangenciales y volumétricas, así como para los resultados de las propiedades de f_{c_p} en compresión perpendicular a la fibra y dureza en los laterales (DL) en condición seca ($CH = 12\% \pm 2\%$). A partir de estos resultados es posible clasificar a la madera balsa como una madera de densidad media, secado rápido, regular estabilidad dimensional, las propiedades de $f_{c_{máx}}$ en compresión paralelo a la fibra, $f_{c_{máx}}$ en cortante paralelo a la fibra, MOE y MOR en flexión, DL de dureza Janka son adecuados para el uso de la madera balsa. Se concluyó que, a la edad de cinco años de crecimiento, la calidad de la madera balsa obtenida en este estudio es equiparable con la proveniente de plantaciones comerciales de países como Papúa Nueva Guinea y Ecuador, así como la madera balsa que se comercializa en México. Pese a la extremada ligereza de la madera balsa, se reconoció la capacidad de absorción de energía en el ensayo de compresión paralela. Finalmente, para un aprovechamiento eficiente del material y reducir los defectos, se debe considerar el delicado proceso de secado y de transformación de esta materia prima.

Palabras clave: densidad básica, contracciones, rigidez, madera, balsa

¹⁹⁹ El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). *anperez@ecosur.edu.mx



EFFECTO DE UN RETENEDOR DE HUMEDAD EN LA SUPERVIVENCIA DE MEZQUITE (*Prosopis glandulosa*) EN UNA ZONA SEMIÁRIDA

Gabriel Sosa Pérez^{200*}, David Efraín Hermosillo Rojas²⁰⁰, Pedro Jurado Guerra²⁰⁰ y Plácida Lorena González Trevizo²⁰¹

Resumen

Una técnica que se ha utilizado en los últimos años para incrementar la supervivencia en las plantaciones forestales es la adición de polímeros retenedores de humedad. A pesar de su uso, hay escasa información sobre su efecto, especialmente para las zonas áridas del norte de México. El objetivo fue evaluar el efecto de un polímero retenedor de humedad (hidrogel) en la supervivencia, a diez meses, de una plantación de mezquite (*Prosopis glandulosa*) en una zona árida del estado de Chihuahua, México. El experimento consistió en cuatro dosis o tratamientos con cinco repeticiones: 0 g (testigo), 3 g, 6 g, y 10 g de polímero retenedor de agua, hecho de poliacrilato de potasio. La unidad experimental fue una línea de 10 plantas. Después de la plantación, se realizaron evaluaciones de supervivencia a los 5, 13, 19, 26, 37 y 45 días, así como a los 2.5, 6.4 y 9.5 meses. Sólo fue posible medir humedad con un TDR (Time-Domain Reflectometer) a los 5 y 13 días, debido a la deshidratación del polímero. Los resultados de supervivencia fueron bastante similares en cada evaluación y sin diferencias estadísticamente significativas. La supervivencia empezó a decrecer a los 6.4 meses, durante la época de sequía, con una media general del 86% pero sin diferencia entre los tratamientos. La menor supervivencia fue a los 9.5 meses, con una media del 59%, pero tampoco hubo diferencias significativas entre los tratamientos. El valor más bajo de supervivencia fue para el tratamiento de 10 g por planta, con una media de 50% y la media incrementó a 58, 62 y 66% para los tratamientos de 3, 0 y 6 g, respectivamente. No hubo diferencia en el contenido de humedad entre los tratamientos durante las primeras dos evaluaciones debido a la rápida deshidratación del hidrogel. Estos resultados indican el corto tiempo en que el hidrogel es capaz de retener la humedad bajo condiciones extremas de sequía y que, debido a la escasa precipitación, difícilmente se puede dar una rehidratación. Es importante realizar más evaluaciones en diferentes condiciones ambientales que apoyen la toma de decisiones de los técnicos y productores forestales.

Palabras clave: hidrogel, plantaciones forestales, zonas áridas

²⁰⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental La Campana, Aldama, Chihuahua. *sosa.gabriel@inifap.gob.mx

²⁰¹ Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Universidad Autónoma de Chihuahua.





COMPOSICIÓN ELEMENTAL DE BIOMASA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA DE ASERRÍO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Patricia Aguilar Sánchez^{202*}, Ricardo Musule Lagunes²⁰³ y Casimiro Ordóñez Prado²⁰²

Resumen

Puebla es uno de los estados con mayor aprovechamiento maderable, también cuenta con más de 100 centros de transformación de donde se emanan residuos, en forma de aserrín, costeras o pedacería. Estos no tienen un destino para que puedan ser aprovechados y generar un ingreso extra u otros beneficios sociales, por lo que es importante conocer la composición química de la biomasa, principalmente para aplicaciones energéticas y poder darle un valor agregado a esta materia prima. La composición química es variable entre las especies, ya que depende del material lignocelulósico. Por lo que el objetivo de este documento fue investigar las características químicas elementales (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre) de residuos de tres especies procesadas en la industria de aserrío, como son *Abies religiosa* (oyamel), *Pinus patula* (pino) y *Hevea brasiliensis* (hule), provenientes de Chignahuapan, Puebla. Los resultados obtenidos muestran que, en estas especies, el contenido de carbono y oxígeno son los elementos más abundantes con valores entre el 49-47% y 44-43% respectivamente, en comparación con los otros elementos.

Palabras clave: carbono elemental, nitrógeno, azufre, hidrógeno y oxígeno

²⁰² Campo Experimental San Martinito. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

*aguilar.patricia@inifap.gob.mx.

²⁰³ Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia. Universidad Nacional Autónoma de México.



DINÁMICA HISTÓRICA DE LOS INCENDIOS FORESTALES, REGIONES COSTA SUR Y SIERRA DE AMULA, JALISCO-MÉXICO

Rubén Darío Guevara Gutiérrez^{204*}, Oscar Arturo Barreto García^{205*}, Elías Alejandro Muñoz Gómez²⁰⁶, José Luis Olguín López²⁰⁴, Oscar Raúl Mancilla Villa²⁰⁷, José de Jesús Huerta Olague²⁰⁵ y José Manuel Ramírez Romero²⁰⁴

Resumen

La incidencia de incendios forestales en México constituye un problema ambiental de primera magnitud; éstos han sido siempre considerados por agricultores y ganaderos como una herramienta cultural, que ha sido punto de controversia con los habitantes de zonas urbanas, ambientalistas, universidades y funcionarios de gobierno, ocasionando problemas de entendimiento y toma de acuerdos. En el presente estudio, de forma preliminar, se realizó un análisis de la dinámica del fenómeno a través de las estadísticas obtenidas de la página oficial de la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, describiendo y analizando los principales factores de incidencia, área de afectación, duración del siniestro, causa e instituciones combatientes; haciéndose hincapié en aquellos incendios con base a su afectación limítrofe municipal y su incidencia en ellos.

Palabras clave: quemas, causas de incendios, actividades agropecuarias

²⁰⁴ Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. *rguevara@cucsur.udg.mx

²⁰⁵ Investigador colaborador

²⁰⁶ Tesista de proyecto

²⁰⁷ Departamento de Producción Agrícola del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara



EVALUACIÓN DEL MÉTODO CONVENCIONAL vs DISTANCIOMETRO LÁSER PARA MEDIR ALTURA DE ÁRBOLES EN UNA PLANTACIÓN FORESTAL

Julissa Lozano Rojas²⁰⁸, Jesús Jarillo Rodríguez^{209*}, Epigmenio Castillo Gallegos²⁰⁹, Zabdi Uziel González López²⁰⁸, Hadhassa Bereshit Guerrero Vázquez²⁰⁸ y Rafael Olea Pérez²¹⁰

Resumen

La altura total (At) es una variable de importancia para el análisis de crecimiento en los árboles; sin embargo, suele ser una variable de difícil medición por métodos convencionales. Por lo tanto, se planteó el objetivo de comparar el método convencional (longímetro y/o estadal) con el uso del distanciómetro (medidor láser) para medir la h de árboles de aguacate silvestre (*Cinnamomum sp.*) y piocho (*Melia azedarach L.*). El trabajo se realizó en una plantación forestal comercial localizada en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, México. La muestra fue de 50 árboles por especie, donde se realizó la medición de At de forma convencional y por distanciómetro. Los resultados de ambos procedimientos son semejantes estadísticamente para las dos especies. Presentaron un coeficiente de variación (CV) relativamente bajo: 9.41% en *M. azedarach* con el convencional y 9.53% con el distanciómetro, con una $R^2=0.86$; mientras que para *Cinnamomum sp.* fue de 10.16% en el convencional y 11.56% con el distanciómetro, además de una $R^2=0.81$. El error estándar para ambas especies y métodos varió de 0.22 a 0.25. El método convencional y el uso de distanciómetro para medir At de árboles poseen una precisión similar; sin embargo, el tiempo y la mano de obra requerida para medir con el distanciómetro es mucho menor en comparación con el método convencional.

Palabras claves: *Cinnamomum sp.*, correlación, distanciómetro, *Melia azedarach*

²⁰⁸ Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván-Campus Tlapacoyan

²⁰⁹ Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. *jarillorj22@hotmail.com

²¹⁰ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.



INOCULACIÓN CON CONSORCIOS BACTERIANOS EN ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO

Victoria Hernández Hernández²¹¹ y Juan Gualberto Colli Mull^{211*}

Resumen

El bosque tropical caducifolio en el estado de Guanajuato ha disminuido su extensión al 20% de su cobertura original y, actualmente, existen pequeños manchones y relictos en el estado, por lo que se requiere propagar especies nativas para fortalecer los programas de reforestación en áreas perturbadas. En el presente trabajo, se evaluó la capacidad de promover la germinación y la promoción del crecimiento de dos especies forestales inoculadas con dos consorcios bacterianos (C1 y C2), obtenidos por la confrontación de 86 aislados provenientes del Área Natural Protegida (ANP) Las Palomas, del estado de Guanajuato. Los consorcios C1 y C2 fueron caracterizados bioquímicamente en su capacidad de producir compuestos relacionados con la promoción del crecimiento vegetal, así como de síntesis de Ácido Indolacético (AIA) y Solubilización de fosfatos, de los cuales ambos consorcios obtuvieron resultados positivos para las dos pruebas en mayor o menor porcentaje. Para la evaluación de los consorcios sobre la germinación y el desarrollo de plántulas, los bioensayos se llevaron a cabo en semilleros a nivel de invernadero con las especies de *Lysiloma microphyllum* (Palo Prieto) y *Albizia occidentalis* (Palo Blanco), en un diseño comparativo de plantas con tratamiento con consorcio C1 y C2 y plantas control sin inóculo. Las semillas se observaron cada tercer día para evaluar el porcentaje de sobrevivencia y germinación en los tratamientos hasta los 18 días para la germinación y 10 meses para el crecimiento. Se determinaron las variables: germinación, tamaño del hipocótilo, del tallo y de la raíz, así como el peso seco de las plántulas, obteniendo resultados significativos en la prueba estadística con el programa Minitab. La tasa de germinación fue de 95 y 98% para ambas especies de plantas con los consorcios C1 y C2; la longitud del hipocótilo y de la raíz fue mayor con el consorcio C2, a excepción de *A. occidentalis*, donde el tamaño de hipocótilo fue mayor con el consorcio C1. Para el tallo, la raíz y la longitud de la planta a los 10 meses, se observó un mayor crecimiento con el consorcio C1 en *A. occidentalis* en comparación con *L. microphyllum* y el tratamiento control.

Palabras claves: *Albizia occidentalis* (Palo blanco), Cerro del Veinte, *Lysiloma microphyllum* (Palo prieto)

²¹¹ Departamento de Biología, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, carretera Irapuato-Silao km 12.5, 36821 Irapuato, Guanajuato, México. *jcolli@itesi.edu.mx



POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA AÉREA PARA BIOENERGÉTICOS EN PLANTACIONES DEL BAMBÚ *Guadua aculeata* Rupr.

Juan Carlos Tamarit Urías^{212*}, Casimiro Ordoñez Prado²¹², Melchor Rodríguez Acosta²¹³, Patricia Aguilar Sánchez²¹² y Pedro Hernández Zaragoza²¹⁴

Resumen

El bambú *Guadua aculeata* (tarro) es nativo de México, sus culmos alcanzan de 20 a 25 cm de diámetro normal y hasta 25 m de altura total, tiene potencial para cultivarse en plantaciones forestales comerciales (PFC). A nivel internacional, en la última década se tiene la necesidad creciente de estimar las existencias de biomasa de cultivos forestales y determinar la cantidad que puede destinarse como fuente de bioenergía. El objetivo fue determinar el potencial de producción de biomasa aérea base seca de culmos maduros de esta especie como materia prima para producir bioenergéticos. Se colectó una muestra de 17 culmos maduros en rodales naturales del bambú *G. aculeata* en el predio "Las Margaritas" del municipio de Hueytamalco, Puebla, México. Cada culmo completo seleccionado fue cortado y sus componentes: culmo, ramas y follaje se separaron y pesaron (peso verde). Se obtuvieron muestras de cada componente y fueron llevadas a laboratorio para ser secadas en una estufa hasta su condición anhidra (peso seco). Se generaron modelos alométricos lineales como un sistema de ecuaciones aditivas para estimar la biomasa total y por componente. Se determinó que en promedio un culmo completo tiene un contenido de biomasa base seca de 43.97 kg, el cual se distribuye en el 87.8, 6.4 y 5.8% para fuste, ramas y follaje, respectivamente. Para una PFC con esta especie, con una densidad inicial de 278 plantas/ha y bajo un escenario de producción promedio sostenida de 1,668 culmos maduros/ha/año, se estimó una producción de biomasa base seca a partir del octavo año de 73.34 t/ha/año. Este alto rendimiento sugiere que esta especie tiene alto potencial como una opción de cultivo bioenergético alternativo para biocombustibles. Las ecuaciones aditivas del sistema generado para estimar biomasa a nivel de culmo individual son de tipo lineal y dependen del diámetro normal.

Palabras clave: biocombustibles, cultivo bioenergético, modelo de biomasa, producción de culmos, rendimiento base seca

²¹² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental San Martinito. *tamarit.juan@inifap.gob.mx

²¹³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Ixtacuaco.

²¹⁴ ³ Consultor y asesor forestal independiente. Puebla, México.



ANÁLISIS QUÍMICO ELEMENTAL DEL BAMBÚ *Guadua aculeata* Rupr. EN ETAPA DE MADUREZ EN PUEBLA, MÉXICO

Casimiro Ordóñez Prado^{215*}, Patricia Aguilar Sánchez²¹⁵, Juan Carlos Tamarit Urias²¹⁵ y Ricardo Musule Lagunes²¹⁶

Resumen

El bambú es una fuente de biomasa prometedora para la generación de diversos bioproductos; sin embargo, es poca la información que se ha generado para las diversas especies que existen a nivel mundial. Para México no es la excepción, aunque cuenta con 36 especies nativas, el aprovechamiento de estas ha sido escaso. Por esta razón es importante determinar la caracterización de esta biomasa, con la finalidad de brindar más información sobre su naturaleza biológica y con esto determinar la viabilidad de los productos a obtener. El objetivo en este trabajo fue analizar las características químicas elementales de la biomasa del bambú *Guadua aculeata* en etapa de madurez, proveniente de la región de Hueytamalco, Puebla, México. Los resultados de composición elemental mostraron un contenido de carbono promedio del 48.26% para la biomasa del culmo y del 44.42% para follaje, el contenido de oxígeno fue de 45.39% y 44.38% para culmos y follaje, respectivamente. El hidrógeno se presentó con el 5.95% para culmos y 5.7% para follaje. La biomasa del follaje contiene cinco veces más nitrógeno que la biomasa del culmo, los demás elementos tuvieron valores por debajo del 1%.

Palabras clave: carbono, oxígeno, nitrógeno, biomasa

²¹⁵ Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP. km 56.5 Carretera Federal México-Puebla, San Martinito, Tlahuapan, Puebla. C.P. 74100. *ordonez.casimiro@inifap.gob.mx

²¹⁶ Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia.



LISTADO DE AVES EN SITIO EXPERIMENTAL LAS MARGARITAS, MUNICIPIO DE HUEYTAMALCO, PUEBLA, MÉXICO

Lorena Silverio Polo²¹⁷, Casimiro Ordóñez Prado^{218*} y Guillermo Ortega Vázquez²¹⁷

Resumen

Se realizó un listado de aves que habitan de forma permanente o temporal en el Sitio Experimental “Las Margaritas”, ubicado en el municipio de Hueytamalco, Puebla, México. El estudio se realizó mediante conteo de puntos, donde el observador permanece fijo en el punto durante un periodo de 10 minutos y registra las aves observadas, estos puntos se levantaron a través de un transecto. También se realizó una búsqueda intensiva de aves utilizando redes de niebla y trampas cámara. Se registraron 117 especies de aves, las cuales pertenecen a 19 órdenes y 39 familias. Del total de especies registradas 24 son migratorias de invierno, una migratoria de verano, seis consideradas residentes-migratorias, una especie considerada como transeúnte. El área de estudio alberga al perico mexicano (*Psittacara holochlorus*), especie endémica de México, se identificaron 12 especies que se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el grupo protección especial (Pr) se identificó a la aguililla negra-menor, zorzal corona negra, papan real, carpintero pico plata, garza tigre mexicana y zambullidor menor. En la categoría en peligro (p) se identificaron a la especie chipe mejilla dorada y en la categoría amenazada (a) se localizó a las especies pavita cojolite, vireo de Bell, perico mexicano, tucán y hocofaisan.

Palabras clave: residentes migratorias, transeúnte, migratoria

²¹⁷ Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Carretera a Acuaco Zacapoaxtla km 8, Totoltepec, Zacapoaxtla, Puebla. C.P. 73680.

²¹⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental San Martinito, km 56.5 Carretera Federal México-Puebla, San Martinito, Tlahuapan, Puebla. C.P. 74100.
*ordonez.casimiro@inifap.gob.mx



SELECCIÓN DE CLONES DE *Cedrela odorata* L. EN EL GOLFO Y SURESTE DE MÉXICO

Vicente Sánchez Monsalvo^{219*}, José Amador Honorato Salazar²¹⁹ y Javier López Upton²²⁰

Resumen

Se evaluaron dos experimentos clonales de cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) establecidos en el año 2012, uno en Campeche y otro en Veracruz, los cuales constan, cada uno de 90 clones bajo un diseño de bloques completos al azar con seis repeticiones. A los cinco años de edad de la plantación se midieron las variables altura total, diámetro normal, altura de fuste limpio, fuste recto, brote líder y número de trozas de un metro, además se estimó el volumen de cada árbol. Con esta información se obtuvieron las heredabilidades para cada variable y se estimó un índice de selección para cada clon a partir de la combinación de las heredabilidades promedio conjuntas de cada variable. Las heredabilidades del promedio de los clones, fueron las siguientes: altura total = 0.4904, diámetro normal = 0.5686, fuste limpio = 0.0617, fuste recto = 0.417, número de trozas = 0.453 y volumen = 0.549. Se seleccionaron 30 clones que pertenecen a las procedencias: Cárdenas, Tab. (siete clones), Tuxtepec, Oax. (seis), Tezonapa, Ver. (cuatro), Teapa, Tab. (tres), Calakmul, Camp. (tres), Papantla, Ver. (dos), Yucatán (uno), Tinaja, Ver. (uno), Bacalar, Q.Roo (uno), Guatemala (uno) y Los Tuxtlas, Ver. (uno). A pesar de las diferencias geográficas y de manejo entre sitios de prueba, la correlación genotipo - ambiente fue muy reducida, los clones superiores en un sitio son los mismos en el otro. El grupo de clones seleccionados son útiles para establecer un huerto semillero clonal para la producción de semilla mejorada en el Campo Experimental El Palmar del INIFAP, en el estado de Veracruz.

Palabras clave: mejoramiento genético, huerto semillero, semilla mejorada

²¹⁹ INIFAP. Campo Experimental San Martinito. *sanchez.vicente@inifap.gob.mx

²²⁰ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.



ESTIMACIÓN INICIAL DE CAPTURA DE CARBONO EN PLANTACIONES DE *Guadua aculeata* Rupr. EN HUEYTAMALCO, PUEBLA, MEX.

Melchor Rodríguez Acosta^{221*}, Casimiro Ordóñez Prado²²², Juan Carlos Tamarit Urias²²², Patricia Aguilar Sánchez²²² y Pedro Hernández Zaragoza²²³

Resumen

Guadua aculeata Rupr. es un bambú nativo de México que se desarrolla en climas tropicales, esta especie de forma natural alcanza alturas de 25 m y hasta 25 cm de diámetro. Por su rápido crecimiento esta especie tiene potencial para contribuir a mitigar el cambio climático. Por ello es importante estudiar el almacenamiento de carbono que esta especie puede lograr. No hay datos reportados sobre captura de carbono para esta especie, por lo que el presente estudio analiza la dinámica de la captura de carbono de este bambú. Se estimó la biomasa aérea, biomasa subterránea y contenido de carbono en plantaciones de un año en el predio Las Margaritas en Hueytamalco, Puebla. Se realizó un muestreo sistemático en una superficie de 180.88 ha distribuidas en seis polígonos, el diseño de la plantación fue en marco real, el espaciamiento entre plantas e hileras fue de 6 m dando una densidad de 278 planta/ha. A la edad de un año se determinó que la altura máxima de los hijuelos fue de 2.7 m, el diámetro máximo a la base de hijuelos los fue de 23 mm y el máximo de hijuelos por planta fue de 17. La cantidad de biomasa se determinó mediante un método destructivo extrayendo plantas completas, registrando el peso verde de la biomasa aérea y biomasa subterránea, posteriormente fueron secadas a 70°C durante 72 horas para obtener el peso seco. La plantación al año de establecida en promedio almacenó 6.7439 kg/ha de biomasa, distribuida en 3.7844 kg/ha de biomasa aérea y 2.9595 kg/ha en raíces. Un análisis de laboratorio indicó que el porcentaje de contenido de carbono en biomasa aérea y biomasa subterránea fue del 43.3 y 41.57%, respectivamente. La relación carbono biomasa aérea/carbono biomasa subterránea fue en promedio de 1.8716. En la superficie total de los polígonos se estimó un total de 1,344.265 kg de carbono.

Palabras clave: bambú, muestreo sistemático, biomasa aérea, biomasa subterránea

²²¹ Campo Experimental Ixtacuaco. CIR-Golfo Centro. INIFAP. Veracruz, México.

*rodriguez.melchor@inifap.gob.mx

²²² Campo Experimental San Martinito. CIR-Golfo Centro. INIFAP. Puebla, México.

²²³ Consultor y asesor forestal independiente. Puebla, México.



ALMACÉN DE CARBONO EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA, EN TLAPACOYAN, VERACRUZ

José Isidro Melchor Marroquín^{224*}, Jesús Jarillo Rodríguez²²⁵ y Epigmenio Castillo Gallegos²²⁵

Resumen

En la región de Tlapacoyan, Veracruz, se evaluaron tres sistemas (S) de producción con el objetivo de estimar la capacidad de almacenamiento de carbono en la biomasa aérea de *Brachiaria* spp. y *Panicum* spp., establecidas en unicultivo (S1), ambas leguminosas en asociación con la especie arbórea *Melia azedarach* (S2) y ésta última especie en unicultivo (S3). En S1 y S2 se tomaron muestras de biomasa de las gramíneas, se determinó su peso fresco y posteriormente su peso seco; se molieron y prepararon para la determinación de carbono. En S2 y S3 se derribaron 12 árboles de *M. azedarach* de 10 a 20 cm de diámetro, se les midió su altura, las ramas y follaje fueron separadas del fuste, el cual se seccionó en trozas de 2 m de longitud; de cada componente se obtuvo el peso fresco total y se tomaron muestras para determinar su peso seco; posteriormente se molieron y prepararon para la determinación de carbono en un analizador TOC-Vcsn Shimadzu 5050 SSM. Los resultados sobre el carbono almacenado por las gramíneas, mostraron diferencias estadísticas ($p \leq 0.5$) entre especies y sistemas. *Panicum* spp. registró el mayor valor (15.27 Mg/ha) en S1 con respecto a S2 (6.21 Mg/ha) y esta especie fue superior a *Brachiaria* spp. en los dos sistemas, cuyos valores (S1, 1.56 Mg/ha; S2, 1.41 Mg/ha) no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.5$), respectivamente. Respecto a *M. Azedarach*, no hubo diferencias significativas entre S2 y S3 para carbono almacenado; sin embargo, considerando el carbono total almacenado entre sistemas, fue mayor en S3>S2>S1, con 36.65, 34.47 y 16.83 Mg/ha, respectivamente. Estos resultados aportan elementos para concluir que es factible la implementación de este sistema silvopastoril, para la producción de pasto para forraje y productos maderables, aunado a otros beneficios ecosistémicos en la región de bosque mesófilo de montaña.

Palabras clave: *Brachiaria* spp., *Panicum* spp., *Melia azedarach*, biomasa aérea

²²⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Ixtacuaco. *melchor.jose@inifap.gob.mx

²²⁵ Universidad Nacional Autónoma de México. CEIEGT El Clarín.



MEJORES PRÁCTICAS DE ASERRÍO Y COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO EN UN ASERRADERO EJIDAL DE PUEBLA

Martha Elena Fuentes López^{226*} Edna Elena Suárez Patlán²²⁶, Noel Carrillo Ávila²²⁶ y Rogelio Flores Velázquez²²⁷

Resumen

Las empresas forestales ejidales en el estado de Puebla, carecen de control adecuado en las operaciones productivas y económicas. Presentan bajo nivel tecnológico de los equipos y herramientas, aplican prácticas inadecuadas en el proceso de producción y registran bajos coeficientes de aprovechamiento (CA), indicador que permite conocer la rentabilidad de los aserraderos e identificar las mejoras necesarias en el proceso de producción. La mayoría de las industrias no cuentan con información correcta de su CA, que asumen en 50% del volumen de madera en rollo procesado y 50% como desperdicio en forma de aserrín, tiras y costeras. Esto manifiesta la necesidad de calcular correctamente el CA en todas las empresas dedicadas al aserrío. Se determinó un índice de coeficiente de aserrío para trocería de pino de largas dimensiones en el aserradero “Rancho Nuevo, Nanacamila” para evaluar la eficiencia en producción con y sin la implementación de mejores prácticas.

Durante el aserrío se capacitó al personal y se implementó un protocolo de mejores prácticas para incrementar la producción. Se aserraron 50 trozas de diámetros variados y 8 pies de longitud, 25 antes y 25 después del protocolo. El volumen total de madera en rollo fue de 14.42 m³r con corteza y 12.99 m³r sin corteza. La proporción de productos aserrados fue de 58.81% para madera aserrada, 11.53% para tiras y recortes, 11.23% de costera de desperdicio, 7.80% para costera desorillada y 10.63% fue aserrín. Antes de la ejecución del protocolo se obtuvo un coeficiente real de 58.80 y un coeficiente comercial de 46.99. Después de inducir las mejores prácticas, el CA real se incrementó a 62.50 y el comercial a 49.95. Se observó el incremento en la producción y el compromiso empresarial por el cambio. Se determinó variación de corte entre y dentro de tablas de 1 a 5 mm. Se ratificó la necesidad de capacitación para el personal involucrado en la producción y que se destine al aserrío madera clasificada en calidad, para mantener un control eficiente en la transformación y aprovechamiento del producto, intrínsecamente ligado a la capacidad productiva y a los costos de producción.

Palabras clave: madera en rollo, rentabilidad, *Pinus* sp., madera aserrada, tablas

²²⁶ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental San Martinito. *fuentes.martha@inifap.gob.mx

²²⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CENID-COMEF.



RENDIMIENTO, CALIDAD Y MERCADO DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS DE TIERRA EN XOXOCOTLA, VERACRUZ

Martha Elena Fuentes López^{228*}, Edna Elena Suárez Patlán²²⁸, Noel Carrillo Ávila²²⁸, Elba Rojas Díaz²²⁹, Rogelio Flores Velázquez²²⁸ y Gelacio Xocua Oltehua²³⁰

Resumen

El presente trabajo se realizó con la finalidad de conocer el rendimiento, calidad y precio del carbón en México, producido en su forma artesanal tradicional. Se trabajó con productores de carbón en la comunidad “Corratel” y “El Pelado” pertenecientes al municipio de Xoxocotla, Veracruz. Se derribaron y se cubicaron cuatro árboles de encino (*Quercus laurina* y *Quercus crassifolia*) para determinar el rendimiento de carbón (kg) producido en hornos de tierra. Se analizó la calidad del carbón producido, evaluándose los siguientes parámetros: poder calorífico, contenido de humedad, contenido de cenizas, contenido de carbono fijo y contenido de volátiles, se analizaron aspectos de comercialización y mercado potencial. Se obtuvieron datos de densidad de la madera de encino, se cubió la madera antes de la producción de carbón y se pesó todo el carbón al finalizar el proceso. Para cubrir el análisis de calidad se tomaron muestras del carbón elaborado en tres diferentes alturas de los hornos: alto, medio y bajo. Los resultados obtenidos determinaron que se requieren alrededor de 8.5 m³ rollo de madera de encino para producir una tonelada de carbón. Para cubrir el análisis de mercado se obtuvieron los costos de producción, se realizaron entrevistas y encuestas a productores-consumidores. El rendimiento promedio obtenido por metro cúbico de madera fue de 18%. Los valores mayores de poder calorífico están contenidos en el carbón localizado en la parte más alta del horno y la calidad relacionada con los parámetros evaluados, todos resultaron con buenas características cubriendo la mayoría de los estándares internacionales de comercialización. La comercialización del producto se realiza principalmente de manera local y una gran parte se destina al consumo directo. De los resultados se concluye que los hornos de tierra presentan rendimientos bajos, presentan una combustión vertical con poca uniformidad, la demanda del mercado de carbón es alta y la oferta no cubre las necesidades de consumo. Una deficiencia del carbón producido por métodos artesanales es que no cumple totalmente con los requisitos y especificaciones internacionales, que no ayudan a su posicionamiento internacional.

Palabras clave: *Quercus laurina*, *Quercus crassifolia*, análisis proximal de carbón, calidad, precio

²²⁸ Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental San Martinito. *fuentes.martha@inifap.gob.mx

²²⁹ Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CENID-COMEF.

²³⁰ Asesor Técnico Forestal. Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.



CARACTERIZACIÓN DE CARBÓN VEGETAL OBTENIDO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA FORESTAL Y MADERABLE

Edna Elena Suárez Patlán^{231*}, Martha Elena Fuentes López²³¹, Noel Carrillo Ávila²³¹ e Itzel López Mandujano²³²

Resumen

En México hay una gran demanda de carbón vegetal, en la actualidad se sigue produciendo con métodos artesanales, la calidad no está estandarizada y la producción es ineficiente. El alto contenido de desperdicios de la industria forestal crea la oportunidad de aprovechar los residuos para la elaboración de carbón. La especie maderable, el sistema de producción, la temperatura y el tiempo de carbonización son factores que afectan la calidad del carbón. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad química del carbón de mezquite (*Prosopis laevigata*) y encino (*Quercus laurina*) elaborado a partir de residuos de la industria forestal. El carbón fue obtenido bajo los programas térmicos: 300, 400 y 500°C, tasas de calor de: 5, 10 y 15°C de elevación/minuto y 1 hora de carbonización. Sus características químicas se evaluaron con base en la norma ASTM D 1762-84. Los resultados obtenidos se analizaron mediante el programa estadístico Statgraphics Centurion XVI®, se realizó un análisis de varianza y una prueba de rangos múltiples. Con 95% de confianza se obtuvo que el carbono fijo y el contenido de volátiles, elementos sobresalientes en esta prueba, fueron diferentes para los tres efectos principales, especie, temperatura y tasa de calor. Respecto al contenido de volátiles se encontró que en el carbón de 300°C se alcanzó un promedio de 31.7% para el de 400°C 22.7% y para el carbón de 500°C 15.4% de volátiles promedio por temperatura. Respecto al carbono fijo, los promedios fueron de 58.9, 66.9 y 74.4% de carbono fijo en temperaturas de 300, 400 y 500°C respectivamente. Los volátiles están estrechamente relacionados con el factor temperatura. Por lo tanto, a mayor temperatura menor contenido de volátiles y mayor contenido de carbono fijo en todos los casos para ambas especies.

Palabras clave: carbón vegetal, mezquite, encino, carbono fijo, volátiles

²³¹ Campo Experimental San Martinito. INIFAP. *suarez.edna@inifap.gob.mx; ednamorelia@hotmail.com

²³² FITECMA. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.





EVALUACIÓN DE INJERTOS EN *Cedrela odorata* L DE ÁRBOLES SELECCIONADOS EN ÁREAS NATURALES

Edgar Hernández Máximo²³³

Resumen

Entre las actividades del mejoramiento genético forestal la propagación vegetativa se utiliza principalmente para el establecimiento huertos semilleros clonales, en los cuales se establecen genotipos probados y con características deseables, para la producción de semilla mejorada o certificada para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales. En el presente trabajo se evaluó el prendimiento y brotación de injertos de yema de cedro rojo, en genotipos seleccionados en diferentes procedencias para el establecimiento de un huerto semillero clonal de cedro rojo. Para la propagación vegetativa se utilizó el injerto de yema, para ello fue necesario contar con planta patrón de seis meses de edad y yemas de árboles seleccionados, se realizaron 30 injertos por árbol seleccionado en el mes de marzo y abril. La evaluación consistió en el conteo del prendimiento de injertos después del destape, posteriormente se realizó el recorte apical del patrón para activar el desarrollo de la yema y hacer la evaluación de la brotación de injertos. Los resultados muestran que hubo un alto porcentaje en el prendimiento de los injertos superiores al 90%, con respecto al brotación las procedencias que mostraron un mayor número de brotes fueron Uxpanapa y Acayucan con 60 y 44 brotes respectivamente.

Palabras clave: injertos, brotación, huertos semilleros, propagación vegetativa

²³³ Campo Experimental El Palmar. INIFAP. *hernandez.edgar@inifap.gob.mx





CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE *Hevea brasiliensis* MUELL. ARG., EN VERACRUZ, MÉXICO

Carlos Rutilio Monroy Rivera^{234*}, José Amador Honorato Salazar²³⁵, Olga Santiago Trinidad²³⁴ y Edgar Hernández Máximo²³⁴

Resumen

La utilización eficiente de las especies tropicales depende en parte de un mejor conocimiento de las propiedades de su madera. En este estudio se evaluaron y caracterizaron las propiedades físicas y mecánicas del clon de hule IAN-710 proveniente de plantaciones comerciales de diferentes edades para la producción de látex de los municipios de Tezonapa y Uxpanapa, Veracruz. Los ensayos mecánicos fueron: 1) Módulo de elasticidad, 2) Resistencia a la flexión, 3) Resistencia a la compresión paralela a las fibras, 4) Compresión perpendicular a las fibras y 5) Dureza Janka. Los valores promedio de resistencia, para flexión estática, compresión paralela, perpendicular a la fibra y dureza Janka, al 12% de contenido de humedad mostraron diferencia significativa entre las diferentes edades y entre localidades. Se recomiendan varios usos para la madera de hule desde madera para construcciones ligeras hasta pisos de madera.

Palabras clave: *Hevea brasiliensis*, clon de hule IAN-710, propiedades mecánicas, ASTM

²³⁴ Campo Experimental El Palmar. INIFAP. *monroy.carlos@inifap.gob.mx

²³⁵ Campo Experimental San Martinito. INIFAP.



SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE *Hevea brasiliensis* MÜLL. ARG., BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS EN PLANTACIÓN

Olga Santiago Trinidad^{236*}

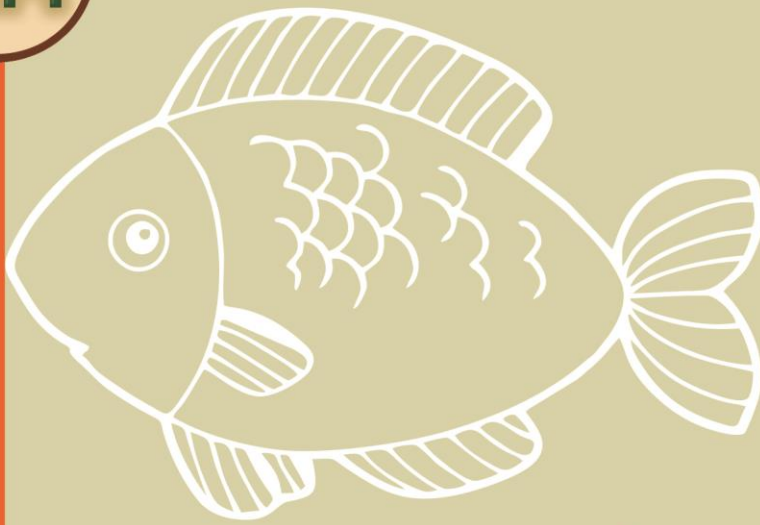
Resumen

La supervivencia y el establecimiento de las plantas en campo están condicionadas por las características fisiológicas y morfológicas de la especie en combinación con los factores ambientales. En este trabajo se evaluó la supervivencia y el crecimiento de las plantas de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. que fueron producidas en vivero bajo once tratamientos formados por cinco mezclas de sustratos, dos tamaños de contenedor y un testigo. El experimento se estableció en campo con un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Las variables evaluadas fueron supervivencia, crecimiento en altura y diámetro y las tasas relativas de crecimiento de ambas. Después de 17 meses en campo, los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en todos los tratamientos. Las plantas producidas en la mezcla formada por de fibra de coco, vermiculita y de agrolita en proporción 5:3:2 en contenedor de 1 L, presentaron el mayor porcentaje de supervivencia, mientras que las del contenedor de 2 L, en combinación con la mezcla formada por 25 % de cachaza y 75 % de cascarilla de café composteados obtuvieron el mayor crecimiento en altura y diámetro. Con respecto a la tasa relativa de crecimiento en altura, los tratamientos formados por compostas de cascarilla de café y cachaza en diferentes porcentajes, presentaron la mejor eficiencia y en la tasa relativa de crecimiento en diámetro, los mejores resultados se obtuvieron en las plantas que se produjeron en la mezcla con 50% de turba.

Palabras clave: crecimiento, compostas, fibra de coco, *Hevea brasiliensis*, supervivencia

²³⁶Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *santiago.olga@inifap.gob.mx





ACUÍCOLA Y PESQUERÍA



MANEJO DE REPRODUCTORES DE LANGOSTINO MALAYO (*Macrobrachium rosenbergii*) EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA

Javier Domínguez Mora^{237*}, Juan Lorenzo Reta Mendiola²³⁷, Alberto Asiain Hoyos²³⁷, Juan Salazar Ortiz²³⁷ Igor Olaf Neveu Diez²³⁷ y Fabiola Andrade Rogel²³⁷

Resumen

Los langostinos del género *Macrobrachium* de importancia comercial y acuícola, son aprovechados en las zonas costeras de las regiones tropicales. La especie *M. rosenbergii* es una especie domesticada y la tecnología del cultivo se encuentra ampliamente desarrollada. Actualmente en la región de Sotavento, Veracruz, México, se pretende la innovación de su cultivo y el manejo de reproductores es la base de la cadena productiva. Las técnicas de manejo de reproductores de langostino malayo se realizaron de manera apropiada, propiciándole a los reproductores condiciones adecuadas de calidad del agua, alimentación y sanidad, lo cual permitió observar las características más significativas del proceso de apareamiento. Entre estas se destacaron las mudas de preapareamiento, la deposición del espermatóforo, la presencia gonádica en cefalotórax y abdomen, así como los cambios en la coloración de la gónada, indican su madurez y la pronta eclosión de los huevos. Se concluye que el sistema propuesto para el manejo de reproductores es el adecuado debido a la presencia de las fases del proceso reproductivo, hasta llegar a la madurez gonadal.

Palabras clave: apareamiento, crustáceos, agua dulce

²³⁷ Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz. *jretam@colpos.mx



HELMINTOS PARÁSITOS DE *Poeciliopsis gracilis* DEL SISTEMA LAGUNAR PARQUE PASEO LOS LAGOS, XALAPA, VERACRUZ

Oscar Méndez^{238*}, Clementina Barrera Bernal²³⁸ y Elizabeth Valero Pacheco²³⁸

Resumen

Los lagos urbanos son importantes ecosistemas acuáticos que sirven para el establecimiento de especies, principalmente peces. La familia Poeciliidae es de las más comunes en estos cuerpos de agua, por su capacidad de dispersión para colonizar; aunque son de los peces más estudiados en lo que a helmintos parásitos se refiere, poco se sabe de la helmintofauna de los poecilidos en lagos urbanos. El objetivo de este estudio fue determinar la composición de helmintos parásitos del Sistema Lagunar Parque Paseo de los Lagos en Xalapa, Veracruz. Se examinaron 32 ejemplares de *Poeciliopsis gracilis* y todos los helmintos encontrados fueron contados y preservados. Se realizó la identificación y descripción taxonómica de los parásitos y se calcularon los parámetros ecológicos prevalencia, abundancia e intensidad promedio de infección. Se colectaron 148 helmintos representados por cinco especies: *Gyrodactylus* sp., *Centrocestus formosanus*, *Botriocephalus acheilognathi*, *Glossocercus* sp. y *Contracaecum* sp. *Gyrodactylus* sp. y *B. acheilognathi* se registraron en forma adulta y el resto en estado larval, indicando que utilizan a *P. gracilis* como hospedero intermediario. *Gyrodactylus* sp. se encontró parasitando a 75% de la muestra, siendo la cavidad cloacal la zona con el mayor número de parásitos. Se registra la presencia y establecimiento de *Gyrodactylus* sp., *C. formosanus*, *B. acheilognathi* y *Glossocercus* sp., como especies invasoras, capaces de ejercer impactos negativos sobre sus hospederos originales y potencialmente ponen en peligro la sobrevivencia de peces silvestres nativos, tanto de lagos urbanos como de ambientes naturales.

Palabras clave: Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda, Poeciliidae

²³⁸ Laboratorio de Hidrobiología, Facultad de Biología, Campus Xalapa, Universidad Veracruzana.

* spiroxys@hotmail.com



METALES PESADOS BIOACUMULABLES EN TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL CAUCE DEL RIO BALSAS, TIERRA CALIENTE DE GUERRERO

Ludybed Escobar Sarabia²³⁹, Diana Pérez de Jesús²³⁹, Francisco Zavala Hernández²³⁹, María Lucrecia Flores Lopez²³⁹ y Reyna Vergara Hernández²³⁹

Resumen

El objetivo del presente estudio fue registrar la concentración de metales pesados bioacumulativos en tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el lecho del río Balsas, Tierra Caliente de Guerrero. En septiembre de 2017 se recolectaron 85 especímenes, se congelaron *in situ* y se transportaron al laboratorio para su análisis. Las muestras se analizaron mediante espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados indican la presencia de plomo (Pb) en peces, con una concentración por encima de los límites permisibles en el músculo. La presencia de cromo (Cr), cadmio (Cd) y manganeso (Mn) en las branquias se registró en concentraciones relativamente altas. Por lo tanto, es importante monitorear estos elementos para garantizar la calidad del pescado que proviene de este río en el canal Balsas.

Palabras clave: espectrofotometría de absorción atómica, contaminantes de aguas, estado trófico

²³⁹ Academia de Biología, Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. * escobar8322@yahoo.com.mx.



CONCENTRACIÓN DE HEMOCITOS EN DIFERENTE FASE LUNAR EN EL CAMARÓN *Penaeus vannamei* DE SAN BLAS NAYARIT, MÉXICO

Juan Carlos Bautista-Covarrubias^{240*}, Angélica Nallehy Rodríguez-Ocampo²⁴¹, Patricia Anely Zamora Ibarra²⁴², José Armando López Sánchez²⁴⁰, Elizabeth Apreza Burgos²⁴², Luis Jorge Arcadia Ramírez²⁴¹ y Cathlin Sinahí Mendoza Delgado²⁴¹

Resumen

Se realizaron cuatro muestreos de camarones (12.03 ± 1.70 g) de una granja de San Blas Nayarit, México en diferente fase lunar, en total se analizaron 20 camarones por muestreo. En cada fase lunar se contabilizaron los hemocitos por microscopía y se identificaron poblaciones celulares por citometría de flujo, además fue contabilizado el tiempo de coagulación de la hemolinfa. Los valores promedios de hemocitos fueron menores en camarones analizados en cuarto creciente y luna llena, y presentaron diferencias significativas respecto a los analizados en la fase de cuarto menguante. La menor población de células contabilizadas por citometría de flujo fue la de hialinocitos en muestras de camarones colectados en luna nueva, mientras que el porcentaje mayor de granulocitos correspondió a camarones colectados en fase de cuarto creciente (19.5%). El tiempo de coagulación de la hemolinfa no presentó cambios significativos durante los muestreos realizados en las diferentes fases lunares (valor mínimo 30 segundos y máximo 173 segundos). La concentración de hemocitos fue variable en función de las fases lunares durante el mes de septiembre, por lo que podría ser importante el considerar aplicar una medida preventiva en el cultivo de camarón previo a las fases de luna nueva y cuarto creciente, con esto hacer frente a bacterias oportunista presentes en el sistema del cultivo.

Palabras clave: crustáceos, componentes celulares, ciclo lunar

²⁴⁰ Unidad Académica Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera. Universidad Autónoma de Nayarit.
juanb@uan.edu.mx

²⁴¹ Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas. Universidad Autónoma de Nayarit.

²⁴² Unidad Académica de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit.



COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL PULPO COMÚN (*Octopus insularis*) DE VERACRUZ, BAJO CONDICIONES DE CULTIVO

Gabriel Fajardo Alvarado^{243*}, Roberto González Gómez²⁴³, César Meiners Mandujano²⁴³, Lourdes Jiménez Badillo²⁴³ y Piedad S. Morillo Velarde^{244*}

Resumen

El comportamiento reproductivo es un aspecto de gran importancia para las especies con potencial acuícola. Recientemente, se ha identificado a *Octopus insularis*, como la especie de pulpo común en Veracruz, y aunque ya se conocen algunas características biológicas y fisiológicas de esta especie, necesario profundizar en su conducta reproductiva. El objetivo de este trabajo es generar conocimiento sobre el comportamiento reproductivo del pulpo común de Veracruz (*O. insularis*) y su capacidad adaptativa en condiciones de cultivo. Se capturaron 10 ejemplares de *O. insularis* (5 machos y 5 hembras) de entre 400-800 g, en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Los organismos fueron mantenidos en una proporción de 1:1, ó 2:2 (hembra:macho) en tanques circulares de 750 L y alimentados diariamente con jaiba, caracol y distintas especies de peces congelados. Los tanques contenían dos tipos de refugios, piezas de PVC y “casitas” de cerámica. Los organismos se adaptaron con relativa facilidad a la vida en cautiverio, aceptando los tres tipos de alimento congelado. Todos los ejemplares utilizaron las “casitas” como refugio en el 100% de las ocasiones. Durante el cortejo, los machos mostraron un patrón de coloración bicolor, el lado expuesto a la hembra fue de un tono pálido, mientras que el lado oculto se tornó de un color rojizo oscuro. Esta mitad más rojiza, se volvió más intensa en presencia de otro macho. La cópula consistió en que el macho alargó el tercer brazo derecho (hectocotilo) hacia a la cavidad interna de la hembra para fecundarla, manteniendo una distancia considerable. Días después de la cópula (duración promedio 25 min), se observaron comportamientos agresivos intraespecíficos, con el resultado de tres machos y una hembra muertos por constricción en episodios de canibalismo sexual. Finalmente, se obtuvieron 3 desoves, por lo que se considera una especie con potencial acuícola. Este trabajo puede contribuir al desarrollo de técnicas de manejo efectivas y de la biotecnología necesaria para lograr el cultivo de esta especie en cautividad.

Palabras clave: Cefalópodos, octópodos, reproducción, acuicultura marina

²⁴³Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana.

²⁴⁴CONACyT- Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana. *mpsanchez@conacyt.mx



DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO EN *Oreochromis* spp. EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA - REGIÓN TIERRA CALIENTE DE GUERRERO

Ludybed Escobar Sarabia^{245*}, Diana Pérez de Jesús²⁴⁵, Francisco Zavala Hernández²⁴⁵, María Lucrecia Flores Lopez²⁴⁵, Rodríguez Torres César del Ángel²⁴⁵ y Reyna Vergara Hernández²⁴⁵

Resumen

La ONU estima una población mundial de 7000 millones de habitantes, para los cuales se necesita producir alimentos. El pescado y los productos pesqueros representan una fuente muy valiosa de proteínas. En el mundo la pesca de captura y la acuicultura, suministraron unos 148 millones de toneladas, de los cuales aproximadamente 128 millones de toneladas fueron destinadas para el consumo humano. En México la producción ha sido de gran importancia económica para varios estados del país, es por ello que su producción se ha llevado a grandes escalas. El presente trabajo se realizó en la Región Tierra Caliente de Guerrero, los resultados fueron analizados en el laboratorio de Zoología del Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Se cubrió un aproximado del 99% del muestreo del total de unidades acuícolas productoras de Tilapia y se realizó un estudio de vigilancia epidemiológica activa y pasiva cubriendo 50 unidades de producción de la Región calentana, seleccionadas y muestreadas durante marzo 2017- febrero 2018. A la par se tomó una muestra al azar de 10 organismos por UPAS (unidad de producción) en 50 granjas. Tomando los parámetros físico-químicos, el porcentaje de prevalencia la intensidad promedio y el rango de intensidad para su análisis parasitológico en laboratorio. Los resultados mostraron que el monogéneo *Cichlidogyrus sclerosus*, y el protozoario *Trichodina* sp., son los parásitos que más prevalecen en las Tilapias producidas en granjas en la región calentana de Guerrero.

Palabras clave: Acuicultura, Sanidad acuícola, Tilapia, Parásitos

²⁴⁵ Academia de Biología, Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. escobar8322@yahoo.com.mx.



TENDENCIA HISTÓRICA DE LA PESQUERÍA Y POTENCIAL DE CULTIVO DE LA ALMEJA, EN ALVARADO, VERACRUZ

Brenda Priscila Oviedo Velázquez²⁴⁶, Víctor Martín Zárate Noble²⁴⁶ y María de la Luz Juárez Villalobos²⁴⁶

Resumen

La mayoría de las especies de almejas en Veracruz son explotadas en la cuenca del río Papaloapan, que incluye el Sistema Lagunar de Alvarado. La captura comercial se compone de almeja gallito (*Rangia cuneata*), almeja casco de burro (*R. flexuosa*) y almeja negra, prieta o de lodo (*Polymesoda caroliniana*). Este recurso constituye una pesquería de gran relevancia por ser el sostén de un numeroso grupo de pescadores y sus familias. El objetivo de este trabajo fue analizar la tendencia histórica de la pesquería de almeja en Alvarado, Ver., para determinar su estatus y promover la incorporación de actividades acuícolas a fin de conservar el recurso y reducir el impacto de la pesquería. Se obtuvieron datos de los avisos de arribo de la producción pesquera de almejas de la oficina de Alvarado del año 1998 a 2015, con los cuales se elaboró una tendencia de las capturas. Se observó que la extracción de las tres especies ha tenido importantes variaciones a lo largo de estos años, las tres especies de almeja presentaron picos de producción en los años 2006 (almeja burra con alrededor de 700 t) y en 2012 (almeja negra y gallito con más de 650 t) sin embargo, según la tendencia en los últimos años su extracción ha disminuido. Adicionalmente se obtuvieron promedios de tallas y peso de un muestreo en julio de 2018 para cada una de las tres especies, los cuales indican que las tallas de captura se encuentran entre las reportadas anteriormente por otros autores. Es necesario promover la investigación acuícola como una alternativa, a fin de conservar y recuperar el recurso y reducir el impacto de la pesquería en donde las poblaciones han sido mermadas. Se concluye que se requiere urgentemente efectuar una actualización de la distribución, estimación de la biomasa y densidades de las diversas especies que componen este recurso, ya que hay evidencia de especies de mejillones de agua dulce que están siendo reportadas como almejas.

Palabras clave: *Rangia cuneata*, *Rangia flexuosa*, *Polymesoda caroliniana*, investigación acuícola

²⁴⁶ Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura-Unidad Veracruz. * oviedo.priscila@gmail.com



APLICACIÓN DEL ENFOQUE DE CADENA DE VALOR A LA ACUACULTURA ORNAMENTAL VERACRUZANA

Fritz Ruiz Rojas^{247*}, Alberto Asiain Hoyos²⁴⁷, Juan Lorenzo Reta Mendiola²⁴⁷ y Juan Salazar Ortiz²⁴⁸

Resumen

El aumento de la acuicultura ornamental a nivel mundial es innegable, sin embargo, para conocer el estado actual de la actividad, así como sus perspectivas económicas y de crecimiento, es necesario implementar estudios económicos como el del enfoque de cadena de valor. Es por ello que el presente estudio constituye un primer acercamiento al sector acuícola ornamental. Desde esta perspectiva en el estado de Veracruz, se observa a la acuicultura ornamental del Estado, integrada en una cadena productiva (no cadena de valor) estructurada con los siguientes eslabones: proveedores, productores (pequeños y empresariales), mayoristas, minoristas y consumidores, además de ciertos servicios de apoyo. Los márgenes de ganancia son \$300,160 pesos mensuales para el eslabón de producción y de \$326,564.85 pesos mensuales para el eslabón de comercialización; la cadena productiva hallada es similar a otras cadenas acuícolas, pero sin reconocimiento del sector gubernamental, con retos y oportunidades complejos que deben abordarse desde el marco de la formalidad y con un enfoque participativo, que tome en cuenta a los actores de los eslabones estudiados. Se debe destacar que es posible transformar a esta cadena productiva en una cadena de valor puesto que hay márgenes de ganancia considerables entre eslabones y el consumidor final, de no hacerlo podría incidir en la pérdida de competitividad acuícola para el territorio.

Palabras clave: Peces de ornato, agronegocios, cadenas de valor

²⁴⁷ Colegio de postgraduados campus Veracruz. * aasiain@colpos.mx

²⁴⁸ Colegio de postgraduados campus Córdoba.



HELMINTOS EN TILAPIA DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN MÉXICO

Luisa Cano Rufino^{249*}, David Osorio Sarabia²⁴⁹ y Luis García Prieto²⁴⁹

Resumen

Debido a la capacidad de adaptación de la tilapia, y a la posibilidad de ser criada en diferentes sistemas de cultivo, su sabor y las características nutricionales de su carne, se ha colocado como una de las especies más cultivadas en el mundo. Esto se debe principalmente a que su crecimiento es mayor que el de otras especies en sistemas de cultivo, además porque posee una excelente calidad de carne, tiene buena aceptación en el mercado. Sin embargo, la introducción de especies de tilapia, se considera un factor importante para la propagación transfronteriza de patógenos acuáticos que pueden afectar a las poblaciones silvestres y cultivadas de peces. Por lo cual, es de especial interés conocer la helmintofauna de las diferentes especies de tilapia introducidas a nuestro país, en ambientes silvestres como cultivados. Se realizó una recopilación y análisis de la información de los helmintos registrados en tilapia, de la base de datos de la Colección Nacional de Helmintos (CNHE), del Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México. Se identifican 37 taxones de helmintos (Tremátodos, monogéneos, céstodos, nemátodos e hirudíneos) que se han registrado en las 6 especies de tilapia (*Coptodon rendalli*, *Coptodon zillii*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus*, y *Oreochromis urolepis*), distribuidas en 63 localidades de 23 estados de México. Entre los helmintos identificados con mayor importancia por el grado de afectación que originan en los cultivos de tilapia, se encuentran el monogéneo *Cichlidogyrus sclerosus* y el céstodo *Schyzocotyle acheilognathi*. El nemátodo *Gnathostoma* sp., se ha identificado como causante de zoonosis. Este estudio demuestra que la introducción de tilapia contribuye a la entrada de helmintos y a su dispersión en México.

Palabras clave: Enfermedades parasitarias, peces, salud pública

²⁴⁹ Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. * asiul_mvz@yahoo.com.mx



TIPOLOGÍA DEL PRODUCTOR DE TRUCHA ARCOÍRIS EN VERACRUZ, MÉXICO

Juan Acosta Jimeno^{250*}, Alberto Asiain Hoyos²⁵⁰, Diego E. Platas Rosado²⁵⁰ y J.F. Eucario Gasca Leyva²⁵¹, Juan L. Reta Mendiola²⁵⁰

Resumen

Se realizó una tipificación de los productores de trucha arcoíris en la zona montañosa central del estado de Veracruz, México, aplicando metodología estadística multivariada. Los datos fueron obtenidos en un censo mediante encuesta en el año 2009. En total se censaron 179 productores, de los cuales el productor promedio es un grupo de personas, con unidades de producción (granjas) de 1.5 hectáreas y 200 m² de superficie productiva. El 50% de las granjas producen 900 kg/año o menos de trucha, y los rendimientos están alrededor de 33.8 t/ha/año, con la gran mayoría de las granjas ubicadas por arriba de los 1,000 msnm de altitud. Las condiciones de marginación y subdesarrollo en las que se desarrolla la actividad son significativamente mayores que en el resto del estado y del país. Se definieron tres tipos de productor de trucha arcoíris en la zona central del estado de Veracruz, de los cuales el tipo 1 presenta una alta vulnerabilidad ante los posibles efectos del cambio climático, el tipo 2 es el más favorecido y el tipo 3 es el menos productivo y el que presenta mayor vulnerabilidad de su medio de vida, por las mayores condiciones de pobreza, en términos de marginación y subdesarrollo.

Palabras clave: piscicultura, vulnerabilidad, calentamiento global

²⁵⁰ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. jretam@colpos.mx

²⁵¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados - IPN, Unidad Mérida



CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LA TILAPIA *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 CON ADICIÓN DE PROBIÓTICOS EN CULTIVO COMERCIAL

Carolina Esther Melgar Valdes^{252*}, Francisco Méndez Tax²⁵², Alfonso Castillo Domínguez²⁵², Carlos Alberto Cuenca Soria²⁵², Fernando Abasolo Pachecho²⁵³, Angel Isidro Campa Córdova²⁵⁴, Martha Alicia Perera García²⁵⁵ y Raúl Enrique Hernández Gómez²⁵²

Resumen

La intensificación de los sistemas de producción ha traído consigo la presencia de enfermedades, provocando alteraciones fisiológicas y estrés en los organismos. Una alternativa que ha ido ganando aceptación por el sector acuícola, es el uso de probióticos. En el presente trabajo se evaluó un consorcio de microorganismos que contiene un grupo de bacterias ácido lácticas, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa*, *Brevibacillus laterosporus* y una levadura, *Saccharomyces cerevisiae*. Se utilizaron tres tratamientos: control: estanques sin probióticos, AP1: estanques con la adición 50 L del consorcio microbiano y AP2: estanques con la adición de 100 L del consorcio microbiano. La aplicación fue semanal y después del recambio de agua. Se determinaron los parámetros fisicoquímicos, el crecimiento (peso), la supervivencia. Adicionalmente, se calcularon los volúmenes de producción y el índice de margen de utilidad. El tratamiento AP1 se mantuvo dentro de los parámetros fisicoquímicos recomendados para el cultivo de tilapia. La supervivencia fue significativamente mayor ($p < 0.05$) con los tratamientos AP1 (91%) y AP2 (92%) en comparación con el tratamiento control (80%). Igualmente, los volúmenes de producción y el índice de margen de utilidad bruto de los tratamientos AP1 (11,924.64 kg; \$MX 535,469.49) y AP2 (11,901.12 kg; \$MX 518,575.89) fueron superiores con los tratamientos en relación al tratamiento control (7,699.20 kg; \$MX 318,670.29). Estos resultados sugieren la efectividad del consorcio microbiano comercial utilizado en el agua de los estanques de cultivo.

Palabras clave: cultivo comercial, tilapia, probióticos, calidad del agua, supervivencia

²⁵² Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Tenosique, Tabasco, México. *carolina.melgar@ujat.mx

²⁵³ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo de Los Ríos, Ecuador.

²⁵⁴ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California, México.

²⁵⁵ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias, Villahermosa, Tabasco, México.



ANÁLISIS DE LA CAPTURA EMBODEGADA OBTENIDA EN LA PESCA DEL ATÚN ALETA AMARILLA

Karina Ramírez López²⁵⁶

Resumen

El seguimiento de la pesca del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Golfo de México se lleva a cabo a través del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) desde 1993, a través de los datos proveniente del programa de observadores a bordo del Fideicomiso de Investigación para el Desarrollo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines y otros en torno a especies acuáticas protegidas (FIDEMAR). El presente documento integra información correspondiente a la captura embodegada y el esfuerzo pesquero, así como la composición de las principales especies que integran su captura por la flota palangrera mexicana, dedicada a la pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México durante el periodo 2014-2016, registrando hasta 29 embarcaciones, las cuales capturaron atún aleta amarilla entre el 77% y 80% en peso, y entre el 61% y 71% en número de ejemplares. La captura incidental embodegada correspondió entre el 20% y el 23%, integrado principalmente por marlín azul, atún aleta azul, pez espada, pez vela, entre otros.

Palabras clave: palangre, túnidos, flota palangrera, captura incidental

²⁵⁶ Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, Unidad Veracruz. Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, C.P. 94298, Boca del Río, Veracruz. kramirez_inp@yahoo.com



FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO ASOCIADA AL ARRASTRE CAMARONERO DEL GOLFO DE MÉXICO DURANTE 2014

Jorge Luis Oviedo Pérez²⁵⁷, Heber Zea de la Cruz²⁵⁷, Leticia González Ocaranza²⁵⁷, Juan Balderas Telles²⁵⁷, Guillermo Acosta Barbosa²⁵⁷, Luis Enrique Martínez Cruz²⁵⁷ y Luis Ildelfonso Balan Che²⁵⁷

Resumen

Durante 2014 se estudió la fauna de acompañamiento con valor comercial retenida a bordo (FACCVR) y la fauna de acompañamiento sin valor comercial descartada al mar (FACSVD) en la pesquería de arrastre de camarón del Golfo de México. A partir de 15 cruceros, 632 lances de pesca y una captura total de 200,640 kg, se estimó que la FACCVR representó 15.1% de la captura total del arrastre y estuvo compuesta por 92% de peces óseos, 6% de crustáceos y 2% de moluscos. La FACSVD representó 61% de la captura total y estuvo compuesta por 69% de peces óseos, 14% de basura orgánica e inorgánica, 11% de crustáceos, 3% de moluscos y 3% de algas, equinodermos, poríferos, cnidarios y tunicados. Los elasmobranquios fueron 4.3%. En la FACCVR se identificaron 32 familias y 72 especies. Los peces óseos se conformaron por 27 familias y 65 especies, siendo las más abundantes las familias *Synodontidae*, *Mullidae*, *Sciaenidae*, *Haemulidae*, *Tetraodontidae*, *Lutjanidae*, *Balistidae* y *Paralichthyidae* que representaron 91% de los peces retenidos. Los crustáceos estuvieron representados por tres familias y cuatro especies. Las familias más abundantes fueron *Calappidae*, *Portunidae* y *Sicyoniida*, representando 99.8% de los crustáceos retenidos. De los moluscos se identificaron dos familias y tres especies. Las familias *Loliginidae* y *Octopodidae* representaron 99% de moluscos retenidos. En la FACSVD se identificaron 69 familias y 123 especies. Los peces óseos presentaron 53 familias y 108 especies, siendo las más abundantes las familias *Paralichthyidae*, *Triglidae*, *Sparidae*, *Mullidae*, *Carangidae*, *Sciaenidae*, *Synodontidae*, *Lutjanidae*, *Gerridae* y *Serranidae* con el 84% de peces descartados. Los crustáceos estuvieron representados por 12 familias y 20 especies. Las familias más abundantes fueron *Portunidae*, *Squillidae* y *Sicyoniidae*, con 84% de los crustáceos descartados. Los moluscos estuvieron representados por cuatro familias y tres especies, siendo la familia *Loliginidae* la más abundante, con 59% de los moluscos descartados. Los elasmobranquios registraron 10 familias y 14 especies, *Gymnuridae* y *Rajidae* las principales.

Palabras clave: peces retenidos, peces descartados, captura incidental, especies asociadas

²⁵⁷ Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA). jorge.oviedo@inapesca.gob.mx



VULNERABILIDAD DE TIBURONES Y RAYAS A LA PESCA ARTESANAL EN EL LITORAL DE VERACRUZ

Heber Zea de la Cruz^{258*}, Jorge Luis Oviedo Pérez²⁵⁸, Leticia González Ocaranza²⁵⁸ y Javier Tovar Ávila²⁵⁸

Resumen

La mayoría de los tiburones y rayas son particularmente vulnerables a la sobreexplotación debido a sus características de estrategia de vida. A pesar de su baja productividad biológica son un grupo heterogéneo con distinta capacidad de recuperación. El análisis de productividad y susceptibilidad (PSA) permite evaluar de manera rápida la vulnerabilidad de las especies y priorizar los esfuerzos de investigación sobre especies de las cuales existe poca información biológica y especies de alto riesgo a la sobreexplotación. El objetivo del presente trabajo fue determinar la vulnerabilidad de las principales especies de tiburones y rayas frente a la pesca artesanal en el litoral de Veracruz, para identificar especies que requieran esfuerzos de investigación y estrategias de conservación. Se llevó a cabo un análisis de PSA para determinar la vulnerabilidad, con base en la productividad biológica (PB) y susceptibilidad de captura (SC) de cada especie. La PB y SC se calcularon mediante 10 atributos biológicos y 10 atributos de SC, respectivamente. La estimación de la PB, SC y la vulnerabilidad se realizó mediante el software PSA, versión 1.4.0.0. Se simuló un escenario hipotético bajo la existencia de estrategias de manejo para las rayas y se exploró el comportamiento de la SC y la vulnerabilidad. Las especies con vulnerabilidad baja fueron *Rhizoprionodon terraenovae* y *Gymnura micrura*, las de vulnerabilidad moderada fueron *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Carcharhinus brevipinna* y *Hypanus americanus*, y el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) presentó una vulnerabilidad alta. Las especies con vulnerabilidad moderada y alta a la sobrepesca en la pesca artesanal requieren prioridad de investigación y el seguimiento del comportamiento de las capturas de sus poblaciones. Mediante el escenario hipotético simulado con la existencia de medidas de manejo para rayas, se disminuye la SC, y para la raya (*H. americanus*) la vulnerabilidad disminuye de moderada a baja; es necesario reforzar la investigación biológica sobre la raya blanca.

Palabras clave: productividad biológica, susceptibilidad, elasmobranquios, Golfo de México

²⁵⁸ Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Correo electrónico: heber.zea@inapesca.gob.mx





DESARROLLO RURAL Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA



ETNOBOTÁNICA DE LOS HUERTOS FAMILIARES DE LA RANCHERÍA EL MOTÉ, CUNDUACÁN, TABASCO

Miguel Alberto Magaña Alejandro^{259*}, Maricruz García García²⁵⁹ y Karina de los Ángeles Ramírez Méndez²⁵⁹

Resumen

Los huertos familiares son sistemas de producción muy comunes alrededor del mundo, sobre todo en las regiones tropicales, sin dejar fuera otro tipo de ecosistemas. Lo que distingue a los huertos familiares de los sistemas forestales y otros sistemas agroforestales es la composición de especies. El presente trabajo consistió en un estudio etnobotánico de los huertos familiares de la rancharía El Moté Cunduacán Tabasco, donde se obtuvo información de las especies vegetales su uso y manejo que le dan los habitantes para su conservación. Se realizaron visitas a la localidad y se determinó el tamaño de muestra. El número de encuestas fue determinado con un nivel de confianza del 95%. Para conocer la composición florística se realizó un inventario de todas las especies de los huertos. Se registró un total de 145 especies agrupadas en 60 familias, de estas últimas, las mejor representadas son las Lamiaceae y Asteraceae con 9 especies cada una. Se identificaron dos tipos de estructura: vertical y horizontal. En la primera, se observaron los tres estratos (alto, medio y bajo) y en la segunda la distribución de la diversidad florística, así como el resto de los componentes del huerto, tal como es la casa-habitación y las especies que rodean, entre las que encontramos, zabila (*Aloe vera*), la albahaca (*Ocimum basilicum*) y macuilíz (*Tabebuia rosea*). Se identificaron ocho usos, de los cuales el más común fue el comestible en un 26% entre las que encontramos a los cítricos (*Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*, *Citrus limon*), además de los plátanos (*Musa paradisiaca*, *Musa sapientum* *Musa acuminata*). Dentro de las especies que se encontraron algunas las utilizan para autoconsumo y otras las comercializan. Con todo esto se concluye que los huertos siguen siendo el principal lugar donde se encuentra una alta diversidad de especies que son utilizadas para su propio consumo.

Palabras clave: agroecosistema, autoconsumo, diversidad

²⁵⁹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. manglarujat@hotmail.com



PLANTAS DE USO MEDICINAL EN EL EJIDO ACOLIHUIA, CHIGNAHUAPAN, PUEBLA

Emanuel Mora Castañeda²⁶⁰, Leticia Cruz Contreras²⁶⁰, Yasmín Ordoñez Ordoñez^{260*}, Felipe N. Hernández Soto²⁶⁰, Guillermo M. Luna González²⁶⁰, Ricardo Sánchez Méndez²⁶⁰ y Germaín López Cruz²⁶⁰

Resumen

México es uno de los países de América con mayor tradición ancestral y riqueza en el uso de la herbolaria medicinal, no obstante, son pocas las investigaciones sobre el uso y manejo de las plantas medicinales y, por tanto, es escasa la información etnobotánica sobre este tema o conocimientos. Existen algunos lugares en los que la cadena de transmisión de este conocimiento o saberes se encuentra en riesgo de desaparecer. Por lo que, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar e identificar plantas de uso medicinal, con la finalidad de elaborar un listado y catálogo de consulta y transmisión de conocimientos de plantas medicinales en el Ejido Acolihua, Chignahuapan, Puebla. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a mujeres y a hombres, en sus unidades (casas) familiares, sobre uso medicinal de plantas, y se colectaron ejemplares mediante el método de barrido florístico. La información obtenida en cada una de estas acciones, se capturó, analizó e interpretó en función a la actividad, de igual manera en la identificación-clasificación taxonómica y catálogo de las plantas medicinales. Los resultados arrojaron un total de 69 especies (65 géneros y 30 familias), 6 usos diferentes, 3 partes de la planta usadas y 10 formas de uso. En conclusión, el Ejido cuenta con gran diversidad de plantas de uso medicinal, a pesar de la disminución de la vegetación primaria y secundaria. El proyecto contribuye y/o aporta a los actores, información y/o conocimientos que favorece el cultivo, protección, conservación, manejo, aprovechamiento y uso de plantas medicinales. Sin embargo, se recomienda fortalecer la educación formal y no formal en los diferentes actores comunitarios del Ejido Acolihua, para el uso y manejo de las plantas medicinales de manera sustentable.

Palabras clave: Plantas medicinales, listado, catalogo, saberes

¹Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla. Av. José Luis Martínez Vázquez No. 2000, Col. Jicolapa, Zacatlán, Pue., C.P.73310. emc.vir@gmail.com.



RENTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN “MANEJO INTEGRADO DE LIMÓN MEXICANO” EN TLALCOZOTITLÁN, MPIO. DE COPALILLO, GUERRERO

David Heriberto Noriega Cantú^{261*}, Romualdo Vásquez Ortiz²⁶¹, Marino Morales Guerra²⁶², José R. Contreras Hinojosa²⁶², Eileen Salinas Cruz²⁶³ y Jesús Martínez Sánchez²⁶³

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia financiera de un sistema de manejo integrado del limón (MIL), que permita un mayor ingreso a las familias campesinas, en comparación con su situación inicial. El trabajo se desarrolló en la localidad de Tlalcozotitlán del Mpio. de Copalillo, Gro., con clima semiárido semicálido (BS1hw), clasificada en pobreza extrema, durante el ciclo 2017-2018. La primera fase de la investigación incluyó la aplicación de encuestas a 30 campesinos; la segunda fase fue trabajo de campo, donde se estableció una parcela-escuela para la capacitación y la evaluación de la rentabilidad de la tecnología MIL, contrastada con la tecnología tradicional. Los resultados indican que la escuela de campo es un medio educativo facilitador para informar, interesar, aceptar y adoptar tecnologías, y la capacitación fue más fácil en su ámbito de trabajo, con apoyo de los productores-promotores. Los resultados señalan que los campesinos con huertas en producción obtienen un rendimiento de 2.0 t/ha, costos de producción de \$3, 650/ha, ingreso bruto de \$ 14, 285.71/ha, y un coeficiente B/C de 3.91. Los productores-promotores “A” y “B” que aplicaron la tecnología MIL, observaron un costo de producción de \$19, 381.00/ha, un ingreso bruto de \$ 90, 700.00 y \$93, 400.00, y un coeficiente B/C de 4.68 y 4.82 respectivamente. El sistema MIL mostró potencial económico importante, e hizo la actividad más rentable.

Palabras clave: manejo integrado de limón, escuelas de campo, pobreza

²⁶¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Iguala. noriega.david@inifap.gob.mx

²⁶² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca.

²⁶³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Centro de Chiapas.



EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA FORESTAL “EL TORMENTO” Y SU CONTRIBUCIÓN A LA CIENCIA EN MÉXICO

Nelda Uzcanga Pérez^{264*}, Yameli Aguilar Duarte²⁶⁵, Aixchel Maya Martínez²⁶⁶, Eric Díaz Maldonado²⁶⁴
y Ligia Esparza Olgún²⁶⁷

Resumen

El presente trabajo expone una reseña histórica de los experimentos e investigaciones forestales generadas en el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal “El Tormento”, a través de la reconstrucción cronológica de actividades de investigación, innovación y desarrollo de tecnología y publicaciones, visitas de diferentes personalidades nacionales e internacionales, centros de investigación y universidades y de los ámbitos políticos y diplomáticos; se resalta con ello, el auge de la investigación forestal y su contribución a la ciencia que se encuentra plasmado en más de 187 publicaciones que en su época fueron pioneras en el análisis del manejo y la implementación de plantaciones de los bosques tropicales en México.

Palabras clave: grupo focal, línea del tiempo, socioeconomía

²⁶⁴ *INIFAP Campo Experimental Mococho. uzcanga.nelda@inifap.gob.mx

²⁶⁵ INIFAP Centro de Investigación Regional del Sureste

²⁶⁶ INIFAP Campo Experimental Edzná

²⁶⁷ Colegio de la Frontera Sur-Campeche



IMPACTO DE VARIEDADES DE FRIJOL SUSTENTABLES DEL INIFAP, EN LAS CUENCAS RÍO BLANCO Y PAPALOAPAN

Francisco Javier Ugalde Acosta²⁶⁸, Carmen Aridai Hernández Estrada²⁶⁸, Maurilio Mendoza Mexicano²⁶⁸, Simón Leyva Vela²⁶⁸, Emilio Rodríguez Escalante²⁶⁹, Arturo Guirrit Guzmán²⁷⁰, Elías Salomón Meza²⁷¹, Emilio Orea Fernández²⁷¹, Francisco Sánchez Fernández²⁷¹, Ivan Alí Elías Domínguez²⁷¹, Felipe Alejandro Mata Morales²⁷², Carlos Bustos Ando²⁷², Juan Carlos Chamorro Mata²⁷² y Pedro Montalvo Nolasco²⁷²

Resumen

La baja productividad y abasto de frijol en las Cuencas del Río Blanco y Papaloapan, obedece en gran parte, a que debido a la escasa disponibilidad de variedades mejoradas del INIFAP y a la ausencia de programas de fomento tecnológico, los productores utilizan como semilla para la siembra, el grano. Para contribuir a solucionar esta problemática, el INIFAP dispone de variedades de alto rendimiento, tolerantes a factores bióticos y abióticos, así como de una estrategia de transferencia de semillas PASF-Municipal. El presente proyecto operó durante el segundo semestre de 2017, en 15 municipios de los estados de Veracruz y Oaxaca. Se establecieron siete módulos de validación de frijol Negro Tropical y Negro INIFAP. Los resultados obtenidos muestran que el rendimiento promedio de grano, fue 1, 488.8 kg/ha para Negro Tropical y 1, 432.9 kg/ha para Negro INIFAP, superiores en 68% y 63.6% al testigo Negro Michigan. Durante la conducción de módulos se capacitó a 10 agentes de cambio, y se realizaron siete eventos demostrativos, a los que asistieron 283 personas. Se produjo y transfirió semilla artesanal de la variedad Negro Tropical, por productores innovadores a 369 productores usuarios, los cuales sembraron 58 hectáreas, cuyo rendimiento promedio fue de 1, 147.5 kg/ha, cifra 135% superior al promedio que se obtiene en las Cuencas del Río Blanco y Río Papaloapan. El abasto familiar anual de los productores participantes fue cubierto al 100% con respecto al requerimiento anual de 65 kg. Con base en el valor de la producción obtenida por los productores beneficiados, la relación costo-beneficio del proyecto fue de 1:6.6 y para el productor de 1:2.2.

Palabras clave: desarrollo rural, marginación, alimentación

²⁶⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. agrotecnia7@yahoo.com.mx

²⁶⁹ Técnico de Distrito de Desarrollo Rural 005 Fortín. SAGARPA Veracruz.

²⁷⁰ Docente Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario 84 Carlos A. Carrillo, Ver.

²⁷¹ Agente de cambio de los estados de Veracruz y Oaxaca.

²⁷² Docente de la Universidad Intercultural. Universidad Veracruzana de las Grandes Montañas.



USO DE VIDEOS PARA CAPACITACIÓN EN GANADERÍA BOVINA TROPICAL

Rosa Elena Riaño Marín^{273*}, Everardo González Padilla²⁷⁴ y José Manuel Palma García²⁷⁵

Resumen

El uso de videos para la capacitación de adultos es una estrategia utilizada ampliamente en educación a distancia, y en capacitación tecnológica. El objetivo del presente estudio fue analizar la utilización de videos como estrategia de capacitación para integrantes de la Asociación Ganadera Local de Papantla (AGLP), Veracruz, México. El trabajo resulta de un proyecto de la Red de Investigación e Innovación Tecnológica para la Ganadería Bovina Tropical (REDGATRO). La red, impartió cursos de actualización y capacitación para incrementar la productividad de los hatos bovinos y promover el aprovechamiento de los recursos naturales en zonas tropicales. Todas las conferencias fueron grabadas en vivo, editadas y utilizadas posteriormente, como material de capacitación. En la AGLP se ofrecieron cuatro cursos cortos mediante 15 videos, además de especialistas del área que estuvieron forma presencial, que fungieron como monitores, cuyo papel consistió en presentar el video, profundizar aspectos técnicos, guiar la sesión de preguntas y estimular la interacción. El “Curso de actualización para productores en ganadería bovina tropical” estuvo integrado por los cursos cortos: “Producción y utilización de forrajes”, “Medicina preventiva para los hatos de cría”, “Alimentación en bovinos en pastoreo”, y “Técnicas reproductivas y mejoramiento genético”. Al evento asistieron 138 ganaderos. Para la evaluación se interactuó con asistentes y especialistas monitores y se aplicaron entrevistas semi-estructuradas, cuestionarios de apreciación, así como observación participante. Los asistentes y monitores calificaron favorablemente la estrategia de capacitación con videos y apoyo de especialistas monitores. Sin embargo, 27% de los videos presentaron limitantes de audio, y los monitores señalaron que 20% de los materiales de los videos tuvieron limitantes didácticas. Se concluye que el uso de videos con apoyo de especialistas fungiendo como monitores es una alternativa viable para transferir tecnología a ganaderos, haciendo importante mejorar la calidad de los videos.

Palabras clave: educación para adultos, estrategias de capacitación, transferencia de tecnología

²⁷³ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. riamar@unam.mx

²⁷⁴ Red de Investigación e Innovación Tecnológica para la Ganadería Bovina Tropical.

²⁷⁵ Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario, Universidad de Colima.



ADOPCIÓN SETA (*Pleurotus ostreatus*): UNA ALTERNATIVA DE EMPLEO Y ALIMENTACIÓN EN LA HUASTECA HIDALGUENSE

Juan Carlos Martínez Beltrán^{276*}, Marco Antonio Hernández Hernández²⁷⁶, Monserrat Zamora González²⁷⁶, Virginia Hervert Velazco²⁷⁶, Leonilo Solís Campos²⁷⁶, Moisés Hernández Ramírez²⁷⁶, José de Jesús Pérez Bautista^{277*}, Agustín Yimir López Ramos²⁷⁷, Juan Miguel López Carrillo²⁷⁷, Martín Hernández Mogica²⁷⁸

Resumen

En la huasteca hidalguense el cultivo de setas es una actividad poco desarrollada, debido al desconocimiento de la producción por parte de la población rural. Además, desconocen la oportunidad de utilizar residuos agrícolas como el rastrojo de maíz para obtener un beneficio. El objetivo del presente estudio fue probar un hongo comestible de alto valor nutritivo, como una alternativa de empleo y alimentación en la huasteca hidalguense, generador de ingresos económicos que puede contribuir a la salud humana. En la Universidad Politécnica de Huejutla, se simularon las condiciones precarias que las comunidades pueden presentar, se utilizaron materiales encontrados a la mano, de bajo costo inicial. Como resultado se logró obtener una producción de 50 kg de hongo, con 10 reactivos, obteniendo una cifra de 2.5 kg en promedio. Finalmente, la producción de hongo seta por su fácil manejo e inversión mínima puede retribuir mayores beneficios en la economía familias y la alimentación.

Palabras claves: hongos, producción, nutrición, ingresos

²⁷⁶ Universidad Politécnica de Huejutla. Estudiantes del programa Ingeniería Agroindustrial

²⁷⁷ Universidad Politécnica de Huejutla. Huejutla, Hgo., México. C. P. 43000. jperez@uphuejutla.edu.mx

²⁷⁸ Instituto Tecnológico de Huejutla. Huejutla, Hgo., México. C. P. 43000.



ESCUELAS DE CAMPO EN EL INIFAP. ORIGEN, DESARROLLO Y PERSPECTIVAS

Mariano Morales Guerra^{279*}, José Rafael Contreras Hinojosa²⁷⁹, Romualdo Vásquez Ortiz²⁸⁰, David H. Noriega Cantú²⁸⁰, Eillen Salinas Cruz²⁸¹ y Jesús Martínez Sánchez²⁸¹

Resumen

El uso del modelo de capacitación Escuelas de campo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) es relativamente reciente. Su aplicación se retoma en el año 2002 en el marco del proyecto Manejo Sostenible de Laderas (PMSL), coordinado por el Colegio de Postgraduados (COLPOS), con la participación de investigadores del INIFAP en el subproyecto de Capacitación y Divulgación. Como parte de la búsqueda de opciones para hacer la transferencia de la tecnología Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) en el contexto indígena, caracterizada por productores de edad avanzada (mayores de 60 años), nula o baja escolaridad (hasta segundo de primaria), fue necesario buscar alternativas metodológicas participativas. En estas circunstancias, en el período de 2002 al 2005 se llevó a cabo el proceso de adecuación y difusión de la tecnología MIAF con 24 promotores de tres regiones indígenas; mazateca, cuicateca y Mixes. Después de este proceso, el modelo se ha aplicado en proyectos de investigación del INIFAP, en proyectos de colaboración con otras instituciones, como la FAO (Proyecto PROTIERRAS, 2018) en los estados de Oaxaca e Hidalgo, asimismo por las Agencias de Desarrollo Rural (ADR) del programa PESA en diversos estados de la República. El Modelo de Escuela de campo ha demostrado que permite mayor apropiación de la tecnología por los productores participantes, derivado de las características de que la capacitación se base en el enfoque de aprender – haciendo, las características de dominio de los idiomas originarios de los promotores, la residencia y la empatía con los productores de sus comunidades. En resumen, con las Escuelas de campo se ha logrado mayores grados de adopción de tecnologías.

Palabras clave: capacitación, transferencia de tecnología, indigenismo

²⁷⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. morales.mariano@inifap.gob.mx

²⁸⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Iguala.

²⁸¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Centro de Chiapas.



HUERTOS FAMILIARES Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA CON LA ORGANIZACIÓN EL COPALITO, EN TLALCOZOTITLÁN, COPALILLO, GUERRERO

Romualdo Vásquez Ortiz^{282*}, David Heriberto Noriega Cantú²⁸², Mariano Morales Guerra²⁸³, Jesús Martínez Sánchez²⁸⁴, Eileen Salinas Cruz²⁸⁴ y José Rafael Contreras Hinojosa²⁸³

Resumen

Los huertos familiares es un sistema de producción a baja escala, donde se siembran varias especies de hortalizas; son cultivados por los miembros de la familia y son principalmente para el autoconsumo. Con el objetivo de contribuir a la superación de la pobreza en la localidad de Tlalcozotitlán, Copalillo, Guerrero. Se realizó un estudio con 30 familias, representado por un integrante que pertenecen a la organización “El Copalito”. El trabajo se llevó a cabo mediante la Investigación-Acción-Participativa (IAP), y conocimiento del área de estudio. El diseño y establecimiento de la parcela-escuela de hortalizas, fue mediante un manejo agroecológico; el desarrollo de capacidades se llevó a través del modelo de Escuela de campo, en el contexto de la formación de productores-promotores. Las variables de estudio fueron la relación de producción, adquisición, consumo e ingreso generado por la venta de hortalizas. Los resultados obtenidos indican que los productores siembran cinco especies, chile criollo, jitomate, chipile, quelites y cebolla mediante un manejo convencional, en una superficie aproximada de 2,500 m², obtienen un rendimiento de 1.0 kg/m², un ingreso mensual de \$ 2,438.01 por familia y \$ 81.26 diarios. Con la implementación de la parcela-escuela de hortalizas se capacitó a 45 productores y un productor-promotor con cinco innovaciones tecnológicas agroecológicas, se incrementó a 9 especies al sembrar zanahoria, rábano, cilantro, albahaca, cebolla, huanzontle, alfalfa, cempasúchil y girasol, se obtuvo un promedio de 3.0 kg/m² del cual hubo un incremento de un 200% con respecto a la línea base; un ingreso adicional de \$ 12.84 por día que corresponde un 13.64% en el ingreso familiar.

Palabras clave: traspatio, escuela de campo, innovación tecnológica

²⁸² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Iguala. vazquez.romualdo@inifap.gob.mx

²⁸³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Valles Centrales.

²⁸⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental Centro de Chiapas.



DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PINÁCEAS DE LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Roberto Ruiz Castro^{285*}, Norma Leticia Hernández Chaparro²⁸⁵ y Arturo Martín Morales Rayón²⁸⁵

Resumen

En la actualidad, la sociedad en general se encuentra familiarizada con los diferentes dispositivos móviles. En México y en el mundo, el diseño de aplicaciones móviles es una de las tendencias dentro del sector del desarrollo, programación e implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Con la incorporación de las TIC en la educación, se ha hecho cada vez más frecuente desarrollar escenarios que apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el presente artículo se muestran los resultados de un proyecto de diseño y desarrollo de una aplicación móvil implementada bajo la plataforma de Android para aquellas personas interesadas en el área forestal y su campo de estudio, generando una herramienta tecnológica con el propósito que la aplicación ayude a identificar las diferentes especies de pinos en la zona montañosa de la sierra de Zongolica, ubicada en la zona centro del estado de Veracruz. Android es un sistema operativo de código abierto para dispositivos móviles y su núcleo está basado en el sistema Linux. Para el desarrollo de la aplicación móvil, se utilizó la metodología del modelo en cascada, también llamado ciclo de vida clásico. La metodología está basada en el ciclo convencional de la ingeniería de software, y sugiere un enfoque sistemático, secuencial para el desarrollo de sistemas software que inicia con el establecimiento o definición de los requerimientos y continúa con las fases de análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. También se utilizó el paradigma de la programación orientada a objetos con lenguaje Java, por medio del entorno de desarrollo integrado Android Studio como herramienta principal. Con la aplicación móvil se facilita la identificación de las especies de pinos por medio de dos principales procesos: 1) búsqueda guiada y 2) búsqueda abierta. La aplicación móvil presenta una solución tecnológica la cual aportará diversos beneficios a los usuarios finales para el estudio de las especies de pinos.

Palabras Clave: ingeniería de software, paradigma orientado a objetos, java, Android Studio

²⁸⁵ Tecnológico Nacional de México (TecNM), Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, ITSZ.
E-mail: roberto.ruizc@gmail.com



EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN EN LA AGROCADENA DE AGUACATE COMO PARTE DEL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA

Juan Quintanar Olguin^{286*} y Raúl Ríos Sánchez²⁸⁶

Resumen

En éste trabajo se realizó un análisis de las necesidades de capacitación de extensionistas y productores agrupados en el GEIT (Grupo de Extensión e Innovación Territorial) de aguacate que forma parte del componente de extensionismo en el estado de Puebla. Los resultados muestran la necesidad de capacitación para los extensionistas en áreas socioeconómicas y administrativas, dado que la mayoría de ellos tienen una formación técnico-productiva. A nivel de productores, la principal necesidad de capacitación es para el desarrollo de habilidades productivas con base en aspectos técnicos de producción. Aun cuando existe gran número de instituciones y organizaciones que ofrecen capacitación para el sector rural, no existe una oferta de capacitación acorde con las necesidades de ambos grupos.

Palabras clave: capacitación, extensionismo, aguacate

²⁸⁶ Campo Experimental San Martinito. CIRGOC-INIFAP



DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN E INNOVACIONES PARA EL CULTIVO DE CAFÉ EN EL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA

Juan Quintanar Olguín^{287*} y Raúl Ríos Sánchez²⁸⁷

Resumen

El trabajo se enfocó a determinar las necesidades de capacitación, tanto de extensionistas como de productores atendidos en el Grupo de Extensión e Innovación Territorial (GEIT) de café, ubicado en seis municipios de la región orográfica de la Sierra Nororiental en el estado de Puebla. Se identificaron además las innovaciones que fueron aplicadas en el marco del componente de extensionismo. Los resultados muestran la necesidad de capacitación para extensionistas en las áreas socioeconómicas y de mejora del proceso productivo para los productores. Las innovaciones identificadas para el cultivo de café son de tipo básico y se enfocan a desarrollar capacidades para mejorar el proceso productivo. Finalmente, se presenta una propuesta de capacitación para productores a fin de mejorar sus capacidades en la producción de café.

Palabras clave: capacitación, extensionismo, innovaciones, agrocadena café

²⁸⁷ Campo Experimental San Martinito. CIRGOC-INIFAP. E-mail: quintanar.juan@inifap.gob.mx



EL PROCESO DE EXTENSIONISMO EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL FORESTAL

Juan Quintanar Olguin²⁸⁸

Resumen

La importancia del extensionismo radica en su capacidad de intervención para apoyar el desarrollo rural, mediante procesos de capacitación, transferencia de tecnología, asistencia técnica y gestión; con el fin de mejorar las condiciones de vida de los habitantes del medio rural, en un marco de sustentabilidad de los recursos naturales, mediante una participación activa de los productores y sus familias en la determinación de la problemática a resolver. En México, a nivel forestal nunca ha existido un programa formal de extensionismo, sin embargo, desde hace años atrás, se vienen realizando actividades aisladas relacionadas con extensionismo. Aún en la actualidad, no se reconoce formalmente al extensionismo forestal, en las reglas de operación del programa nacional forestal 2017, se consideran dos componentes, uno diseñado para apoyar actividades de extensionismo y otro en el que los apoyos corresponden a actividades básicas de extensionismo.

Palabras clave: extensionismo, desarrollo rural, desarrollo forestal

¹ Campo Experimental San Martinito. CIRGOC-INIFAP. quintanar.juan@inifap.gob.mx



TRANSFERENCIA, MODELO DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR AGRICULTURA DE TEMPORAL EN GUANAJUATO, MÉXICO

José Alfonso Aguirre G.^{289*}

Resumen

En México durante la última década se han presentado tasas decrecientes en la productividad de los principales cultivos. Las causas de tal problemática se atribuyen a factores ambientales adversos, deterioro de suelos agrícolas y recursos naturales provocado principalmente por el uso de prácticas agrícolas convencionales, laboreo intensivo, aplicación de agroquímicos contaminantes, uso de monocultivo y baja o nula reintegración de materia orgánica al suelo. Es tiempo de analizar y considerar cambios en los sistemas de producción existentes en nuestro país, de tal forma que se pondere tanto la conservación de nuestros recursos naturales (suelo, agua y diversidad de especies) como la productividad de los cultivos. Con base en esto, el objetivo es promover innovaciones tecnológicas como alternativa para mejorar la productividad y rentabilidad de la agricultura de temporal con base en un modelo sustentable que además considera la conservación y uso racional de los recursos naturales. El modelo metodológicamente consiste en el entendimiento y manejo de componentes tecnológicos adecuados para agricultura de temporal. Mediante sesiones de capacitación (teórica y práctica) se explica el proceso de interés, de tal forma que motive al productor a experimentar en su parcela sobre algún cambio que considere pertinente, hasta llegar a fase de explicar y concluir sobre las diferencias en los tratamientos evaluados; con esto se promueve el desarrollo de capacidades en pequeños productores basado en auto apropiación de conceptos, principios y procesos. Se concluye que la experimentación campesina proporciona a los productores un método de aprendizaje y obtención de conocimientos por sí mismo, aparte de buscar explicaciones propias a los fenómenos naturales que se presentan en los procesos productivos de su comunidad y región además con la implementación del modelo, se incrementa la productividad de los cultivos y se reducen costos de producción al reducir actividades de labranza, compra de insumos y semillas, e incidir en generar un cambio de actitud respecto a la forma de realizar su proceso de producción, y hacer un uso racional de los recursos suelo, agua y diversidad de especies.

Palabras clave: transferencia tecnología, experimentación campesina, agricultura temporal

²⁸⁹ Instituto Nacional de investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias; Campo experimental Bajío en Celaya, Guanajuato. Email: aguirre.alfonso@inifap.gob.mx ; j.alfonsoaguirreg@gmail.com





USO DE PLANTAS MEDICINALES EN PASO SERRANO, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ: UN ESTUDIO DE CASO

Trigueros Vázquez^{290*} Imna Y., Bautista García Germán²⁹⁰, Cessa Reyes Victoria²⁹⁰ y Alejandra Ivonne García Sánchez^{290*}

Resumen

El 80% de la población mundial recurre al uso de las plantas medicinales, en México el 25% de la población lo hace. Debido a la importancia que se le ha dado al uso por los beneficios en la salud de quienes las usan, se realizó un estudio de caso bajo la premisa de que los habitantes de la localidad de Paso Serrano del municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz prefieren usar plantas medicinales aun cuando disponen de servicios médicos convencionales. Este estudio comprendió los meses de agosto-diciembre del año 2017. Se tomaron como criterios para elegir el lugar de estudio: la cercanía de los servicios médicos y pertenecer al área de influencia del Colegio de Postgraduados. El estudio de caso fue de tipo exploratorio por la búsqueda de información acerca del tema y explicativo porque buscó conocer ¿porque los habitantes usan plantas medicinales aun teniendo los servicios médicos convencionales?, mediante entrevistas tanto a los habitantes del lugar de estudio como a la enfermera del Centro de Salud de Puente Jula para triangular resultados. La realización de este caso se llevó a cabo por etapas: análisis de la situación contemporánea que induce al desarrollo de un estudio de caso; definición de la premisa y preguntas de investigación; selección del caso y técnicas de colecta de información; preparación de la técnica para la colecta de datos; colecta de información en campo; evaluación y análisis de datos y Escritura del reporte final. Como resultado se obtuvo que los habitantes prefieren el uso de las plantas medicinales, ya que estas son su principal recurso para atender sus afecciones que no impliquen alto riesgo y de fácil acceso, además es un conocimiento local que ha permanecido por herencia transgeneracional, a su vez, esto ha ayudado a la economía familiar. La enfermera del centro de salud también recomienda su uso, y sugiere establecer un jardín de plantas medicinales en los solares de cada unidad de producción familiar.

Palabras clave: preferencia, centro de salud, jardín, uso tradicional

^{290*}Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz. Postgrado en Agroecosistemas Tropicales trigueros.imna@colpos.mx



EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CADENA AGROALIMENTARIA DURANTE EL SIGLO XXI

Mónica Elena Parra Melchor^{291*}, María del Carmen Álvarez Ávila²⁹² y Alberto Asiain Hoyos²⁹³

Resumen

El concepto de la cadena agroalimentaria (CA) permite establecer la contribución de todos los actores y procesos que intervienen en la transformación de un producto de origen agropecuario, desde su producción en finca por parte de un agricultor, hasta que es comprado en la forma de otros productos por consumidores finales. Una década antes del siglo XXI la CA estaba compuesta por eslabones que únicamente comprendían procesos de obtención de un producto agrícola, pecuario, forestal o pesquero a través de las actividades de producción, intercambio de materia prima y comercialización, en la actualidad las cadenas agroalimentarias también incluyen los procesos de transformación, abasto de insumos y equipos necesarios, distribución y comercialización, así como todos los servicios que influyen en las actividades hasta que el producto llega al consumidor final. El presente trabajo aborda el concepto de cadena agroalimentaria desde sus inicios con Michael Porter quien establece que la CA tiene una relación con la cadena de valor. El objetivo de esta esta investigación fue conceptualizar la cadena agroalimentaria y analizar su evolución durante el siglo XXI. Se realiza una revisión sistemática de bibliografía en revistas especializadas en cadenas agroalimentarias, cadena de valor, logística y cadena de suministro. Se realizó un análisis cualitativo que nos llevó a la consecución del objetivo. Se concluye que la cadena agroalimentaria ha tenido una evolución muy continua, al agregar valor a los productos y servicios con la finalidad de satisfacer las necesidades del consumidor, así como proporcionar ventaja competitiva a las empresas y agentes que integran a dicha cadena. Debido a la escasez de trabajos sobre la cadena agroalimentaria, así como a la falta de consenso respecto a las dimensiones y factores que la definen se recomienda hacer estudios como el que se presenta, ya que la cadena agroalimentaria, como unidad de estudio y de formulación de política, es importante y fundamental. Permite entender y valorizar la contribución de la agricultura a la economía y contribuye el buen funcionamiento de la articulación entre los diferentes eslabones de las cadenas agroalimentarias para incrementar la competitividad del sector agropecuario y la economía de los países.

Palabras clave: cadena de suministro, cadena de valor, logística

^{291*} Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Parra.monica@colpos.mx

²⁹² Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

²⁹³ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.



TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN VINCULADA A MÓDULOS AGROFORESTALES

Nelda Uzcanga Pérez^{294*}, Ana Lid Del Angel Pérez²⁹⁵, Aixchel Maya Martínez²⁹⁶ y Bertha Larqué Saavedra²⁹⁷

Resumen

El estudio se llevó a cabo en dos comunidades ejido de Nuevo Progreso municipio de Calakmul en el estado de Campeche y en el ejido de Loma Iguana municipio de La Antigua en Veracruz. En ambos se aplicaron técnicas de diagnóstico participativo comunitario, revisión de literatura y se aplicaron cuestionarios para identificar cultivos de preferencia, características socioeconómicas de los productores y hechos relevantes con el propósito de caracterizar a la población vinculada a sistemas agroforestales (silvoagrícola y silvopastoril). Los resultados indicaron que los productores tienen como actividad principal la ganadería y como actividad secundaria la agricultura donde sobresalen cultivos del sistema milpa tradicional como maíz, frijol y calabaza, frutales y hortalizas tropicales. La edad de los productores fue entre 47 y 53 años, con escolaridad básica e ingresos mensuales no mayores a \$3,000.00 con diferencias en cuanto a la composición del ingreso entre ambos ejidos. Debido a la preferencia y vocación de ambas comunidades se observó que el modelo más conveniente a establecer es el sistema silvopastoril, debido a la poca participación de los productores en actividades forestales.

Palabras clave: sistemas agroforestales, caracterización socioeconómica, selva húmeda

²⁹⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Mocochoá, Yuc. México: uzcanga.nelda@inifap.gob.mx* autor de correspondencia,

²⁹⁵ Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz;

²⁹⁶ Campo Experimental Edzná, Campeche;

²⁹⁷ Campo experimental Valle de México.





ADOPCIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS EN EL MEDIO RURAL DE LAS ALTAS MONTAÑAS DEL ESTADO DE VERACRUZ

Diana Laura Barradas León²⁹⁸, María de Jesús Bonilla Vásquez²⁹⁸, Salvador Partida Sedas^{298*} y Adán Cabal Prieto²⁹⁸

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el conocimiento, manejo y grado de adopción que representan las ecotecnologías para las comunidades rurales de la región de las altas montañas del estado de Veracruz, para ello se diseñó y aplicó un cuestionario a un total de 60 alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco provenientes y residentes en este territorio. Los resultados muestran que un 78.3% de los encuestados tiene conocimiento sobre que son las ecotecnias y el resto dijo desconocer sobre estas y su funcionamiento; la estufa ahorradora de leña es la ecotecnia de mayor adopción con un valor del 45%, seguida de la captación de agua de lluvia con 8.3% y posteriormente el baño seco y el calentador solar de agua con un 6.7%. Se concluye que el medio rural de las altas montañas del estado de Veracruz, es un área potencial para la adopción y aprovechamiento de ecotecnias por lo que se requiere diseñar estrategias para su adopción a un mayor número comunidades con necesidades básicas urgentes, y se vuelve imprescindible fomentar su uso en el medio rural.

Palabras clave: ecotecnias, medio rural, conocimiento

²⁹⁸ Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. Colonia Reserva Territorial, Huatusco de Chicuéllar, Veracruz, México. C.P. 94100. *partidasedassalvador@gmail.com



DISEÑO DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR

María del Carmen Álvarez Avila^{299*}, Adlay Reyes Betanzos³⁰⁰, Saraí Jáuregui Arenas³⁰¹ y Lorena Patricia Sánchez Márquez³⁰²

Resumen

Los principios conceptuales del proceso de Investigación-Desarrollo, son la base para el Modelo de Gestión que ha sido aplicado en el diseño de agroecosistemas tropicales en unidades de producción familiar. Las fases del modelo que se propone son: motivación; diagnóstico, investigación aplicada, investigación básica, en estrecha relación con la investigación aplicada, diseño de estrategias para el desarrollo comunitario, desarrollo comunitario y evaluación en cada fase para retroalimentar el proceso y permitir medir logros y redefinir rumbos. El objetivo planteado es diseñar agroecosistemas en unidades de producción familiar. Los resultados se evidencian en las siguientes investigaciones: Agrobiodiversidad y manejo del huerto familiar, su contribución a la seguridad alimentaria, en una localidad del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz; Diseño de una empresa familiar productora y comercializadora de café y Caracterización de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMAs) de Orquídeas. A partir del conocimiento de las unidades de producción (diagnósticos) y de la investigación aplicada generada en los centros de investigación (Campus Veracruz del Colegio de Postgraduados, Centro Regional Universitario de Oriente, Universidad Autónoma de Chapingo y del Centro de Investigaciones para el Trópico de la Universidad Veracruzana), los resultados más importantes alcanzados han sido: en la primera investigación, la concientización de la relación que guardan los patios familiares en la alimentación, existe un aporte importante de alimentos a la dieta habitual, la evaluación de lo aprendido en los talleres de intercambio de saberes, generó un recetario con platillos balanceados, confeccionados a partir de los productos del patio o huerto; en la segunda, la empresa productora y comercializadora de café, es un prototipo que puede ser adoptado en regiones del país de acuerdo a las necesidades específicas de cada tipo de cafecultor y en la última, se evidencia que la potencialidad de las UMAs de orquídeas está latente, sin embargo se hace necesario que se estrechen vínculos solidarios entre los sectores académicos, gubernamentales y productivos para poder trabajar persiguiendo un fin común, sino es así el éxito de la UMA como unidad productiva está destinada a fracasar. La premisa fundamental ha sido el trabajo con la gente.

Palabras clave: seguridad alimentaria, gestión comunitaria, agroempresas familiares

²⁹⁹ Campus Veracruz, Colegio de Postgraduados. malvareza@colpos.mx.

³⁰⁰ CITRO-UV.

³⁰¹ Universidad Politécnica de Huatusco.

³⁰² Campus Veracruz, Colegio de Postgraduados.



PRÁCTICAS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES CAFETALEROS DE LA REGIÓN CORDOBA-HUATUSCO

Bernardo Beristáin Ruiz³⁰³, Benigno Rodríguez Padrón^{304*} Fernando Sáenz Segura³⁰⁵ y Vinicio Horacio Santoyo Cortés³⁰⁶

Resumen

En la actualidad la comercialización de café es una práctica sistematizada, se diferencia en múltiples aspectos de las prácticas comunes operadas en décadas pasadas por los pequeños y medianos productores de café. El sector cafetalero presenta grandes ventajas en la comercialización, ya que existe un uso de variedades híbridas muy reducido y mínima aplicación de agroquímicos, factores que son de interés a nivel internacional debido a la tendencia mundial de consumir alimentos sanos. La producción cafetalera de México es prácticamente artesanal y un porcentaje significativo de los productores son principalmente indígenas. En el estado de Veracruz existen 10 regiones cafetaleras; este trabajo se efectuó en la región de Córdoba-Huatusco, que se localizan en la zona centro de Veracruz. La metodología consistió en la revisión bibliográfica del tema de regionalización del café y los adyacentes a los mismos. Se generó un modelo de entrevista semiestructurada adecuado para la zona de investigación con catorce secciones; se aplicaron 171 entrevistas en 60 localidades. La entrevista permitió un análisis cuantitativo y cualitativo de las regiones de estudio a través de 146 variables. Se aplicaron tres estrategias de análisis a partir de la utilización del módulo análisis de datos del programa Excel 2013 y de los módulos estadísticos descriptivos y comparación de medias, prueba T para muestras relacionadas, del programa IBM SPSS Statistics, Versión 24.

Palabras clave: comercialización, cafetalero, región y municipio

³⁰³Responsable del proyecto: Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente, Huatusco, Veracruz. bberistainrz@yahoo.com.mx

³⁰⁴ Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente, Huatusco, Veracruz.

³⁰⁵ Universidad Nacional de Costa Rica.

³⁰⁶ Universidad Autónoma Chapingo.



INTEGRACIÓN DE LA RED DE VALOR DEL CAFÉ EN LA REGIÓN DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Julio Díaz José^{307*}, Gregorio Briones Ruiz³⁰⁸, Hilario García Martínez³⁰⁹, Pablo Andrés Meza³¹⁰

Resumen

Durante la última década, la producción de café en México ha disminuido 43.5 %, al tiempo que se identifica un aumento en las importaciones provenientes de Brasil, Honduras y Vietnam, lo cual se explica por diversos factores estructurales como la presencia de plagas, el abandono de la actividad, así como estructuras locales que limitan el acceso de los productores a diferentes beneficios. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar la estructura de la red de valor del café en la región de Zongolica, Veracruz, para identificar factores restrictivos que representan una barrera para la producción primaria de la región. Los resultados indican que, a pesar de existir una tendencia general de declive en la producción cafetalera a nivel nacional, la estructura centralizada de acopio y comercialización de café que prevalece en la región, con escaso acceso a la información, nuevas tecnologías y capacitación, limita aún más el desarrollo del sector cafetalero en la región. A pesar de lo anterior, existen casos de productores individuales y pequeñas empresas que han superado estas restricciones mediante modelos y estrategias basados en la organización para la producción. La principal conclusión es que la producción de café con un enfoque de sustentabilidad, con una identidad cultural y el acceso a mercados locales y regionales justos, puede mejorar las condiciones de la región y que esto se refleje en el bienestar de las familias productoras de café.

Palabras clave: red de valor, café, Zongolica

³⁰⁷ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. E-mail: juliodiaz.jose@gmail.com

³⁰⁸ Universidad Veracruzana FCBA-Peñuela.



INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA PARA FOMENTAR PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN PRODUCTORES DE CAFÉ DE VERACRUZ

Juan Ángel Tinoco Rueda^{309*} y Jaquelina Vivanco González³¹⁰

Resumen

El cambio climático es un fenómeno que se está presentando a nivel global y se espera que modifique las características de diversos sistemas naturales y antrópicos. Estudios recientes sugieren que las regiones cafetaleras de México son altamente vulnerables a este fenómeno debido a su dependencia de las condiciones meteorológicas de temperatura y humedad principalmente, aunado a la diversidad biocultural en donde se desarrolla esta actividad productiva. El objetivo de la presente investigación fue fomentar procesos de adaptación al cambio climático para disminuir la vulnerabilidad de productores de café del centro de Veracruz mediante un proceso de investigación-acción participativa. Para lograr el objetivo planteado se realizó un taller participativo, se analizó información climatológica y se desarrolló un modelo cartográfico de zonificación agroecológica del café arábigo con tres escenarios de cambio climático. El área de estudio consideró los municipios de influencia de la organización COORPROVER que se ubica en el centro de Veracruz. Como resultado del taller participativo se generó información de las características de los cafetales y de la problemática observada por los productores, así como el calendario agroclimático en cada una de las tres zonas altitudinales del área de influencia de la organización. El análisis de datos climatológicos entre los periodos 1970-2000 y 2001-2015 muestra un incremento en la temperatura media y máxima en las tres zonas. En cuanto a la precipitación pluvial se registró una disminución en las zonas media y baja y un incremento en la zona alta. La zonificación agroecológica establece que los escenarios GFDL y HADGEM sugieren una disminución en la aptitud para el café arábigo mientras que el escenario CNRCM establece condiciones para el incremento de la aptitud del aromático.

Palabras clave: cafecultura, calentamiento global, talleres participativos, escenarios de cambio climático

³⁰⁹ Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente.

³¹⁰ Coordinadora Latinoamericana de Pequeños Productores de Comercio Justo.

*Correetinoco@correo.chapingo.mx



ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES SOBRE EL DESEMPEÑO DE LOS GGAVATT DEL ESTADO DE GUANAJUATO

América Alejandra Luna Estrada³¹¹ y Tomás Arturo González Orozco^{313*}

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar la percepción de los productores sobre el desempeño de los servicios de asistencia técnica y capacitación brindados por el Programa de Apoyo a Pequeños Productores, a través de Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) en el estado de Guanajuato durante el periodo mayo de 2016-febrero de 2017. Se analizó la información obtenida mediante entrevistas de *Satisfacción del Cliente* efectuadas a 330 productores de los sistemas producto bovinos carne, bovinos leche, caprinos, ovinos, porcinos y abejas. Las variables evaluadas en el programa SPSS (2016, V24) fueron: 1) importancia de la junta mensual (**IJM**); 2) habilidad de los productores para organizarse y trabajar en equipo (**HPOyTE**); 3) percepción de mejora en su ingreso económico (**PMIE**); 4) evaluación de los Prestadores de Servicios Profesionales (PSP) por la atención, capacitación y calidad del servicio (**EvPSP**); 5) participación de los productores (**PaP**) y 6) permanencia del PSP como asesor del grupo (**PerPSP**). En una encuesta, los productores asignaron una calificación a las cinco primeras variables, en una escala numérica que iba del 5 (valor mínimo) al 10 (valor máximo); y la **PerPSP** fue calificada con un “no” o “sí” estaban de acuerdo en la continuidad del PSP como asesor del grupo en el siguiente ejercicio; además, contó con una sección de opinión abierta al ejercicio. Los resultados mostraron valores promedio similares para **IJM** y a la **EvPSP**, 9.38 y 9.24, respectivamente. En el caso de **HPOyTE**, **PMIE** y **PaP** los valores fueron: 8.75, 8.93 y 8.96, respectivamente. En la **PerPSP**, 95.28% de los productores estuvieron de acuerdo con su continuidad; 4.2% no contestó la pregunta y 0.52% consideró que no. En relación a los comentarios, únicamente el 46.46% de los productores llenó este campo, 67.79% de los cuales dijeron estar satisfechos y de acuerdo con la continuidad de la asistencia técnica (AT); 18.64% solicitó mayor apoyo (por ejemplo, para la compra de equipo, materiales e insumos); 7.91% demandaron más capacitación y el 5.65% valora el trabajo en equipo como un factor importante para el buen desempeño de los grupos. Los productores participantes en los GGAVATT evaluaron satisfactoriamente su trabajo en grupo, el desempeño de los PSP y además perciben una mejora en su ingreso económico; asimismo, aprecian el programa de asistencia técnica como un medio eficaz para tecnificarse y desarrollar habilidades y conocimientos en su actividad productiva.

Palabras clave: ganaderos, capacitación, extensionismo, innovación, tecnología

³¹¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. luna.america@inifap.gob.mx.



PROCESO DE CAPACITACIÓN PARA CONTRARRESTAR DAÑOS POR ROYA DEL CAFETO *Hemileia vastatrix* Berk et Br. EN MÉXICO

Rosalío López Morgado^{312*}, Luis Eduardo García Mayoral³¹⁴ y Modesto Carlos Castillo Guerrero³¹³

Resumen

En México empieza a conformarse una cafecultura a base de variedades con resistencia y/o tolerancia a roya de los “grupos genéticos” catimor, sarchimor o cavimor; con caracteres adicionales de alto rendimiento y porte vigoroso, los cuales demandan un manejo diferente de los cafetales al que se hace con las variedades convencionales. Esto en una respuesta a la presencia y severidad de la roya del café *H. vastatrix*, mismo que se agudizó en el país desde el ciclo de cosecha 2012-2013 a la fecha, llevando los rendimientos unitarios de café cereza, en algunos casos, a una producción de cero. Ante esta situación, se llevaron a cabo en cinco estados productores de café varios procesos de capacitación (cursos-talleres) y se realizaron foros incluyentes, donde investigadores, agentes de cambio y productores expresaron su problemática sentida y percibida y compartieron conocimientos y saberes locales; con lo cual se propició una mayor comprensión sobre la pertinencia de implementar innovaciones tecnológicas en la producción de planta de calidad agronómica, de garantizar la legitimidad genética del material de plantación y la necesidad de renovar los cafetales, todo ello en pro de la mejora de la cafecultura nacional, sobre todo en términos de la consecución de mayores rendimientos unitarios, al confrontar la roya del café con un manejo integrado. La definición precisa del problema y las formas de trabajo incluyente en los procesos de enseñanza aprendizaje para la capacitación y transferencia de tecnología mostraron como la participación de productores, entre otros actores sociales, complementa el conocimiento generado por el quehacer científico, haciendo ver que los problemas complejos exceden la capacidad de los investigadores y académicos expertos, por lo que se abrieron espacios para propuestas y soluciones conjuntas. El proceso contempló 12 cursos y seis foros; cinco estatales y uno interestatal, con un registro de 1684 asistentes entre productores, agentes de cambio, investigadores/académicos y estudiantes.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, enfoque participativo, incluyente, problemática definida.

³¹² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. lopez.rosalio@inifap.gob.mx

³¹³ Prestador de servicios profesionales por proyecto.





IMPLEMENTACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN COMUNIDADES DE ALTA MARGINACIÓN, COMO PROCESO DE MEJORA PARA GENERAR INGRESOS

Eileen Salinas Cruz^{314*}, Jesús Martínez Sánchez³¹⁶, Mariano Morales Guerra³¹⁶, Romualdo Vásquez Ortiz³¹⁶, David H. Noriega Cantú³¹⁶ y José Rafael Contreras Hinojosa³¹⁶

Resumen

El presente trabajo presenta una alternativa para que los productores no solo conozcan diferentes tecnologías, sino que también puedan apropiarse de ellas a través de las escuelas de campo. El ofrecer alternativas para los procesos de producción puede ayudar a la mejora de los niveles de producción. Con ello, es posible lograr una sustentabilidad alimentaria en los hogares, es decir, que la producción se incremente para que la ingesta de alimentos se prolongue entre los ciclos de producción, al tiempo que se logra un ahorro al no tener que comprar los alimentos producidos por ellos mismos logran producir durante un determinado tiempo. Por otra parte, con la implementación de innovaciones se fomenta la realización de planes de negocios que permitan a los productores vincularse con el mercado y ser competitivos. Este documento describe la elaboración de un plan de negocios para tostadas naturales elaboradas de forma artesanal por señoras de la comunidad en San José del Carmen, una comunidad del municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Palabra clave: comercio, mayoristas, mercado, innovación, pobreza

³¹⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. salinas.eileen@inifap.gob.mx



ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA OPERACIÓN DE HUERTOS ESCOLARES

María Herlinda López Armas^{315*} y María del Carmen Álvarez Ávila³¹⁷

Resumen

Las políticas públicas no siempre responden a las necesidades de las personas a quienes están supuestamente dirigidas. Una buena definición y ejecución de las políticas fortalece la democracia, mejora la gobernabilidad y propicia el bienestar de las mayorías. Es quehacer del gobierno el diseño, gestión y evaluación de las políticas públicas. En la actualidad, los huertos escolares incluyen entre sus funciones: la promoción de una buena alimentación, la mejora de las técnicas de subsistencia y la sensibilización sobre el medio ambiente; por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis crítico de las políticas públicas en la operación de los huertos escolares. Se realizó una revisión documental en libros, revistas, artículos científicos a través de buscadores académicos de las concepciones: política pública internacional y nacional, huerto escolar, parcela escolar, marco legal que da origen a las políticas públicas, al igual que las leyes reglamentarias aplicables de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Palabras clave: educación, nutrición, alimentación nutritiva, salud

³¹⁵ Campus Veracruz del Colegio de Postgraduados. lopez.herlinda@colpos.mx malvareza@colpos.mx





BIOTECNOLOGÍA



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



ESTABLECIMIENTO Y MULTIPLICACIÓN *In vitro* DE PIMIENTA GORDA (*Pimenta dioica* L. Merrill)

Arely López Flores³¹⁶, Sugey Vásquez Hernández^{317*}, Martín Mata Rosas³¹⁸, Maricela Santiago Santiago³¹⁹ y Jericó Jabín Bello Bello³²⁰

Resumen

La pimienta gorda (*Pimenta dioica* L. Merrill) es una de las especias cultivadas más importantes gracias a sus cualidades terapéuticas y culinarias. Las técnicas convencionales de propagación por estacas y acodos no garantizan la calidad genética y fitosanitaria para la plantación comercial de este cultivo. Por ello, el empleo de técnicas de cultivo de tejidos vegetales es una opción para la clonación *in vitro* de plantas sanas, genéticamente iguales y rejuvenecidas. El objetivo de este estudio fue desarrollar un protocolo para el establecimiento *in vitro* de *P. dioica*. Se evaluó el efecto de diferentes agentes antioxidantes (10 mg/L Azul de metileno, 35 mg/L L-Cisteína y 50 mg/L NPsAg) para evitar la fenolización de yemas utilizadas como explantes. También se evaluó la eficiencia de distintas concentraciones de L-Cisteína sobre la fenolización de explantes. Además, se evaluaron diferentes concentraciones de reguladores de crecimiento: 6-bencilaminopurina (BAP) y tidiazurón (TDZ) (0.1, 0.5 y 1.0 mg/L) para inducir la brotación de yemas. El diseño experimental fue completamente al azar, se realizó un análisis de varianza con prueba Tukey ($p \leq 0.05$). Se determinó que la cisteína resultó el mejor tratamiento para evitar la fenolización de los explantes, con $46.66 \pm 3.33\%$. La adición de 50 o 100 mg/L de L-Cisteína presentó 33.33 ± 6.66 y $26.66 \pm 3.33\%$ de fenolización, respectivamente, mientras que en el medio sin antioxidante se observó $86.66 \pm 3.33\%$. Respecto a los reguladores de crecimiento evaluados, las concentraciones de 1.0 mg/L de BAP y 0.5 mg/L de TDZ promovieron mayor respuesta y mayor desarrollo de yemas, obteniendo 23.33 ± 3.33 y 20.00 ± 5.77 brotes por explante, respectivamente. El sistema desarrollado para el establecimiento y multiplicación *in vitro* de pimienta gorda que permite disminuir la oxidación de yemas y promover su desarrollo.

Palabras clave: antioxidantes, explantes, fenolización

³¹⁶ Universidad Politécnica de Puebla, tercer carril del Ejido Serrano s/n, San Mateo Cuanalá, mpio. de Juan C. Bonilla. C.P. 72640 Puebla, México.

³¹⁷ Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana. C.P. 94349, Orizaba, Ver., México.

³¹⁸ Instituto de Ecología, A. C.- INECOL. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

³¹⁹ La Joya del Totonacapan, calle sin nombre s/n, localidad El Progreso, mpio. de Atzalan, C.P. 93680, Veracruz.

³²⁰ CONACyT - Campus Córdoba. Colegio de Postgraduados, km 348 Carretera federal Córdoba-Veracruz. *jericobello@gmail.com



PROPAGACIÓN *In vitro* DE MALANGA (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

Eucario Mancilla Álvarez³²¹, Rosalía Núñez Pastrana³²³, Samantha Arano Ávalos³²², Alberto Asiain Hoyos³²³ y Jericó Jabín Bello Bello^{324*}

Resumen

La micropropagación de malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) es una alternativa rápida y eficiente para la producción masiva de clones de alta calidad genética y fitosanitaria. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de los reguladores de crecimiento Tidiazuron (TDZ) y Bencilaminopurina (BAP) en la formación *in vitro* de brotes adventicios de malanga. Los ápices de las variedades Criolla y Tabasco fueron sometidas a un proceso de desinfección superficial para su descontaminación. Para el establecimiento inicial de explantes se utilizó el medio de cultivo MS (Murashige y Skoog) suplementado con 30 g/L de sacarosa y 2.5 g/L phytigel como agente gelificante. Para la proliferación de brotes *in vitro* se evaluaron el efecto de los reguladores de crecimiento TDZ y BAP en diferentes concentraciones (0.5, 1, 1.5, 2 mg/L y 0, 1, 2, 3, 4 mg/L, respectivamente). A los 25 días de cultivo se evaluó: número de brotes y longitud de brotes por explante. Las plántulas fueron transferidas a invernadero para su aclimatización y se evaluó el porcentaje de supervivencia *ex vitro*. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) con el software IBM SPSS STATISTICS Versión 22. Todos los tratamientos respondieron a la regeneración de brotes. El mayor número de brotes en etapa de multiplicación se logró con 3 y 4 mg/L de BAP, obteniendo de 6.40 a 6.73 brotes por explante. Los brotes generados en etapa de multiplicación enraizaron al 100% en medio MS sin reguladores de crecimiento. En etapa de aclimatización se obtuvo del 98 al 100% de supervivencia. Estos resultados permitieron establecer un sistema eficiente de propagación *in vitro* de malanga que puede ser utilizado para producción de variedades de importancia económica.

Palabras clave: banco de germoplasma, micropropagación, clones

³²¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. C.P. 94945, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México.

³²² Colegio de Postgraduados campus Córdoba. km 348 carr. federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León. 94946, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México.

³²³ Colegio de Postgraduados campus Veracruz. km 88.5 carr. federal Xalapa-Veracruz, Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Ver., México. 91690.

³²⁴ CONACyT - campus Córdoba. Colegio de Postgraduados. km 348 carr. federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León. 94946, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México. *jericobello@gmail.com



IDENTIFICACIÓN DEL AEROSOL BIOLÓGICO AÉREOTRANSPORTADO ENTRE SIERRA NEVADA Y GRANADA, ESPAÑA

Diana Uresti Durán^{325*}, Paloma Cariñanos González³²⁶, Hassan Lyamani³²⁷ y Lucas Alados Arboledas³²⁹

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivos identificar y cuantificar los tipos polínicos presentes en Sierra Nevada y su comparativa con los registrados en la ciudad de Granada, estudiando el posible transporte entre el valle y la montaña. El área estudiada corresponde a la zona de influencia de la Sierra Nevada y la ciudad de Granada, España. Del 15 de junio al 27 de septiembre del 2016 se registró diariamente el tipo y concentración del polen utilizando captadores volumétricos tipo Hirst. Los datos obtenidos se consideran representativos ya que se logró analizar entre el 12 y 13% de la muestra, lo cual es superior al 10% recomendado. Se identificaron 22 taxones en Sierra Nevada y 14 en Granada. En Sierra Nevada el polen de *Pinus* presentó la mayor concentración con un total acumulado de 1,788 granos/m³, seguido por *Artemisia* con 1,526 y *Olea* con 1,109 granos/m³, respectivamente. El resto de taxones presentaron concentraciones entre 755 y 2 granos/m³. En Granada el polen de *Olea* tuvo la mayor concentración con un total acumulado de 4,476 granos/m³, seguido por el polen de *Poaceae* y *Parietaria* con 412 y 344 granos/m³, respectivamente. El resto de taxones presentaron concentraciones entre 250 y 2 granos/m³. En general, los taxones presentes corresponden con la vegetación local, sin embargo, en Sierra Nevada el polen detectado de *Olea* podrían deberse a su transporte desde Granada o sus alrededores. La variación diaria de los seis principales taxones (*Pinus*, *Olea*, *Poaceae*, *Artemisia*, *Parietaria*, y *Quercus*), indica que en Sierra Nevada las concentraciones pico se presentaron alrededor de medio día, mientras que en Granada se presentan durante la tarde-noche, excepto el taxón *Quercus* que su pico máximo se presentó en las horas de la madrugada.

Palabras clave: polen, taxón, *Olea*, *Pinus*, Sierra Nevada, Granada

³²⁵Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Carretera federal Veracruz - Córdoba, Medellín de Bravo, Ver., México. *uresti.diana@inifap.gob.mx

³²⁶Facultad de Farmacia. Universidad de Granada., Granada, España.

³²⁷Centro Andaluz del Medio Ambiente. Avenida del Mediterráneo, Granada, España.



BIOFERTILIZACIÓN DE *Lactuca sativa* L. EN SUELOS ESTERILIZADOS CON EXTRACTOS BOTÁNICOS

Isabel Alemán Chávez³²⁸, Ramón Zulueta Rodríguez³³⁰, Enrique Ángel Núñez Sánchez³³⁰, Carmen Núñez Camargo³³⁰, Fernando Hernández Baz³²⁹, Gerardo Castro Bobadilla³³¹ y Liliana Lara Capistrán^{330*}

Resumen

El uso cotidiano de productos químicos para esterilizar suelos provoca contaminación ambiental y detrimento de la fertilidad una vez que finaliza el proceso. Sin embargo, existen familias botánicas que contienen compuestos fitoquímicos capaces de combatir plagas y enfermedades, cuya eficacia y reducción del impacto negativo sobre los sistemas de producción de alimentos puede magnificarse en presencia de hongos micorrízicos arbusculares (HMA). Por ello, el objetivo de este trabajo fue estimar la respuesta de la lechuga orejona (*Lactuca sativa* L.) a la inoculación micorrízica en suelos esterilizados con extractos naturales. El experimento se realizó bajo condiciones de campo, en el rancho agroecológico *El Equimite*, ubicado a 2 km de Coatepec, Veracruz, México. Se evaluaron seis tratamientos: T1: (suelo estéril con extracto de rábano e inoculación con HMA, SECERHMA), T2: (suelo estéril con extracto de rábano sin inoculación con HMA, SECERSHMA), T3: (suelo estéril con extracto de brócoli e inoculación con HMA, SECEBCHMA), T4: (suelo estéril con extracto de brócoli sin inoculación con HMA, SECBSHMA), T5: (suelo sin esterilizar e inoculado con HMA, SSECHMA) y T6: (suelo sin esterilizar y sin inoculación, SSESHMA), cada uno con 25 repeticiones. Se inocularon semillas de lechuga orejona con el consorcio MTZ1-UV y se re-inocularon al momento del trasplante a campo. Las variables evaluadas y ponderadas fueron: altura de la planta, número de hojas, índice verde y porcentaje de colonización radicular. Se realizó un análisis de varianza con el software SAS (versión 9.1) para Windows, las medias fueron comparadas por la prueba *DSM de Fisher* ($\alpha = 0.05$). Se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos para todas las variables evaluadas (*DSM de Fisher*, $P \leq 0.05$), siendo SECEBCHMA el mejor tratamiento con incrementos de 22% en altura, 39% en número de hojas, 5% en contenido de clorofila y 78% de colonización radicular. Los resultados revelan lo provechosos que pueden ser los extractos botánicos y los HMA en actividades de producción a pequeña, mediana o gran escala, donde la esterilización del suelo es imprescindible para mejorar la producción de biomasa comercializable de esta especie hortícola.

Palabras clave: isotiocianatos, simbiosis micorrízica, brócoli, rábano

³²⁸ Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana, campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91000, Xalapa, Ver., México.

³²⁹ Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91000, Xalapa, Ver., México.

³³⁰ Centro de Investigación Atmosférica y Ecológica. UPAV. Calle Ravel #33, Colonia Indeco Ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Ver., México. *llara_capistran@hotmail.com





REGENERACIÓN *In vitro* DE BROTES DE ESTEVIA (*Stevia rebaudiana* B.) UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE PLATA

Celia Guadalupe Castro González³³¹, Jericó Jabín Bello Bello³³², Mariana González Torres³³³, Nina Bogdanchikova³³³ y Fernando Carlos Gómez Merino^{333*}

Resumen

Las nanopartículas de plata (NPsAg) pueden ser utilizadas a bajas dosis para promover cambios fisiológicos y bioquímicos benéficos en plantas, también conocido como efecto hormético. La respuesta hormética de NPsAg y la evaluación en el contenido de clorofila sobre la regeneración *in vitro* de estevia (*Stevia rebaudiana* B.) fue evaluada utilizando un sistema de inmersión temporal (BIT[®]) para la etapa de multiplicación. Brotes regenerados *in vitro* fueron cultivados en medio de Murashige y Skoog (MS) suplementado con diferentes concentraciones de NPsAg (0, 12.5, 25, 50, 100 y 200 mg/L). Se evaluó la regeneración de brotes y longitud, parámetros utilizados para determinar la respuesta hormética. Mediante espectrofotometría, se determinó el contenido de clorofila a, b y total en plántulas expuestas a las diferentes dosis de NPsAg después de 30 días de cultivo. Los resultados mostraron un aumento significativo ($P \leq 0.05$) del crecimiento en la aplicación de 12.5, 25 y 50 mg/L de NPsAg, mientras que la inhibición significativa se detectó a 200 mg/L de NPsAg. Se observó que el tratamiento testigo y 200 mg/L no mostraron diferencias en la longitud de brotes por explante. A partir de la dosis de 50 mg/L se obtuvo un incremento en la clorofila a, b y total. Sin embargo, los contenidos de clorofila a, b y total mostraron diferencias significativas en la dosis de 200 mg/L respecto al tratamiento testigo. Los resultados reflejan un efecto hormético al aumentar la regeneración de brotes de estevia aplicando bajas dosis de NPsAg. Además, el aumento en los pigmentos fotosintéticos en dosis altas de NPsAg, pueden reflejar una activación del sistema de defensa en plantas de estevia. El uso de NPsAg (Argovit[™]) en la micropropagación de estevia (*Stevia rebaudiana* B.) *in vitro* demostró tener un efecto hormético, generando cambios en los pigmentos fotosintéticos en plantas tratadas, lo cual da idea del daño fitotóxico que está ocurriendo en las exposiciones a altas dosis.

Palabras clave: biorreactores, hormé시스, nanopartículas de plata, clorofila

³³¹ Colegio de Postgraduados campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, congregación Manuel León, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México. C.P. 94946. * fernandg@colpos.mx

³³² CONACYT - Colegio de Postgraduados campus Córdoba. Carretera federal Córdoba-Veracruz km 348, congregación Manuel León, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México. C.P. 94946.

³³³ Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Nanociencias y Nanotecnología. Carretera Tijuana-Ensenada km 107, Ensenada, Baja California Norte, México. C. P. 22800.





DETERMINACIÓN DE TAMAÑO ÓPTIMO DE YEMAS DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum* spp.) PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS ARTIFICIALES

Raymundo Hernández Espinoza^{334*}, Jericó Jabín Bello Bello³³⁶, Maurilio Mendoza Mexicano³³⁵ y Fernando Carlos Gómez Merino³³⁶

Resumen

La caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es un cultivo agroalimentario de gran importancia en la provisión de alimentos e insumos para la industria sucroquímica y bioenergética. En México, actualmente existen 51 ingenios azucareros, de los cuales 22 se localizan en el estado de Veracruz. Esto lo ubica como el mayor productor de azúcar del país, con gran potencial de mejorar sus rendimientos. La siembra de la semilla artificial es una opción viable para el establecimiento de semilleros básicos de caña de azúcar. El objetivo de este trabajo fue determinar el tamaño óptimo de yemas de caña de azúcar para la producción de semillas artificiales. Se utilizaron plantas de ocho meses de desarrollo obtenidas *in vitro* en un laboratorio certificado por el servicio de Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Se evaluó el efecto de diferentes longitudes de entrenudos (1, 2.5 y 5 cm) sobre las variables de desarrollo: longitud de plántula, número de hojas, longitud de raíces. El diseño experimental fue completamente al azar. El experimento se efectuó por triplicado y se realizó un análisis de varianza y comparación de medias de acuerdo con Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados obtenidos mostraron que las yemas de 5 cm de longitud tuvieron un efecto favorable sobre las variables de desarrollo evaluadas; mientras que las yemas de 1 cm mantuvieron un desarrollo lento y menos vigoroso. En todos los tratamientos, se obtuvo de un 99 a 100% de germinación de las yemas. Se determinó que el tamaño óptimo de yemas de caña de azúcar cv. IMMEX 98-64 para la producción de semillas artificiales es de 5 cm. Con estos resultados, será posible a mediano plazo desarrollar un sistema de semilla artificial utilizada para el mejor aprovechamiento de semilleros básicos y así reducir la cantidad de material vegetal utilizado.

Palabras clave: biotecnología, vitroplantas, semilla artificial, germinación

³³⁴ CONACYT - Colegio de Postgraduados campus Córdoba. Carretera federal Córdoba-Veracruz km 348, congregación Manuel León, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México. C.P. 94946

³³⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro.

³³⁶ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, congregación Manuel León, municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C.P. 94946. * fernandg@colpos.mx



PROTOCOLO DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA PARA LA REGENERACIÓN *In vitro* DE *Rhyncholelia glauca* (Lindley) Schltr

Dalia Moreno Tepole³³⁹, Hilda Eulalia Lee Espinosa^{337*}, María Elena Galindo Tovar³³⁹ y Joaquín Murguía González³³⁹

Resumen

Rhyncholelia glauca (Lindl.) Schltr (candelaria blanca o azucena parásita) es una orquídea epífita silvestre y endémica de México, se distribuye en zonas tropicales de los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, posee gran potencial ornamental debido a sus atractivas flores grandes y vistosas en forma de estrella, que desprenden un olor especial de cítricos y frambuesas, lo que ha generado su colecta excesiva y el comercio ilegal, provocando que actualmente se encuentre catalogada como una especie amenazada en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En este contexto, es necesario desarrollar estrategias que permitan la preservación y uso del germoplasma *ex situ*; por lo tanto, como vía para contribuir a la propagación, conservación y aprovechamiento sustentable de la especie y con ello reducir su extracción del hábitat resguardando a sus poblaciones, se desarrolló un protocolo rápido, simple y eficiente de propagación masiva, utilizando la micropropagación *in vitro* por la ruta de embriogénesis somática de alta frecuencia. Se indujo callo embriogénico a partir de PLBs, en el medio de cultivo Vacin & Went (VW) suplementado con Kinetina (Kin)+ ácido naftalénacético (ANA) +6-bencilami-nopurina (BAP) a razón de 2 mg/L cada uno. Al cabo de tres subcultivos a medio de cultivo fresco, efectuados a intervalos de 30 días, se logró una producción promedio de 490 embriones somáticos (ES), bajo condiciones controladas de fotoperiodo de 16 h, 33.8 $\mu\text{mol m}^{-2}/\text{s}$. Continuando el desarrollo *in vitro*, en un medio de cultivo de la misma composición, los ES se convirtieron a plantas completas en aproximadamente tres meses, hasta alcanzar una altura de 3 cm, momento en que se consideraron aptas para su aclimatización en invernadero, logrando el 90% de supervivencia en un periodo de 30 días.

Palabras clave: orquídea, callo embriogénico, PLBs, embriones somáticos

³³⁷Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Laboratorio de Micropropagación Vegetal. Carretera Peñuela-Amatlán, km 1, Peñuela, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México.
*kalapana_66@hotmail.com, hlee@uv.mx.



ESTUDIO NUTRIMENTAL COMPARATIVO DE HUEVO DE GRANJA Y DE TRASPATIO

Miriam Rosas Juárez^{338*}, María Guadalupe Meza García³⁴⁰ y Erik Ocaranza Sánchez³⁴⁰

Resumen

El huevo de gallina constituye uno de los alimentos más abundantes y comunes en la dieta humana, la calidad nutricional depende de la alimentación que las aves reciban, mismas que para mantenerlas sanas y lograr una buena producción de huevos y carne requieren de nutrientes como proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua. La mayoría de las ponedoras de granja tienen una alimentación ideal en cuanto a los requerimientos de producción, contrario a las gallinas de traspatio que son generalmente alimentadas a base de desperdicios, maíz y granos. En este estudio se comparó el valor nutrimental por medio de parámetros de análisis proximales y funcionales de huevos de traspatio y huevos de granja (SRS) La valoración nutrimental se realizó por composición químico proximal (AOAC, 1995), actividad antioxidante (DPPH), contenido de carotenos (UV-Visible) y color (minotla). La evaluación se realizó en clara, yema y huevos enteros. El contenido de proteína se localizó principalmente en clara, se presentó un alto contenido proteico en clara de traspatio en 1.9% mayor que en la de granja. En la yema el contenido proteico no presentó diferencia en ambas muestras, mostró el mayor contenido en huevo de granja en 1.25%. El contenido de grasas en yema, entre ambas muestras, el huevo de traspatio presentó el mayor valor (3.19%). La actividad antioxidante en yema fue mayor en huevo de granja (4.76 μM eq a trolox) en comparación con el huevo de traspatio. Respecto al contenido de carotenoides presentes en yema, la concentración de luteína y zeaxantina fue mayor en huevo de granja (2.32 y 2.01 $\mu\text{g/g}$). En relación al color en ambas muestras, el que presentó mayor coloración rojiza- naranja fue el huevo de granja. El valor nutrimental y funcional depende de la alimentación de la gallina, el huevo de traspatio contiene mayor contenido de proteínas y grasas; sin embargo, la actividad funcional se presentó en huevo de granja con mayor contenido de carotenos, actividad antioxidante y color.

Palabras clave: huevo, análisis proximal, análisis funcional

³³⁸ Instituto Politécnico Nacional-Centro de Investigación de Biotecnología Aplicada, (IPN- CIBA Tlaxcala).

* miriamrosasjuarez27@gmail.com



BIORREACTOR SETIS™: UN SISTEMA EFICIENTE PARA LA PROPAGACIÓN *In vitro* DE VAINILLA (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews)

Isabel Cruz Villegas³³⁹, Jericó Jabín Bello Bello³⁴⁰, Carlos Cruz Cruz³⁴¹, Marco Antonio Ramírez Mosqueda³⁴² y Juan Antonio Pérez Sato^{341*}

Resumen

La micropropagación se refiere a la producción asexual de plantas utilizando técnicas de cultivo de tejidos vegetales (CTV). Los sistemas de inmersión temporal (SIT) se han propuesto como la mejor alternativa para la micropropagación a gran escala de especies con importancia agroalimentaria como lo es Vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks). En esta investigación se compararon diferentes sistemas de cultivo para la micropropagación de vainilla: sistemas de cultivo en medio semisólido, medio líquido en Inmersión Parcial (IP) y SIT en biorreactores SETIS™). Para todos los sistemas de cultivo se utilizó medio MS (Murashige y Skoog) suplementado con 2 mg/L de Bencilaminopurina y 30 g/L de sacarosa. A los 30 días de cultivo se evaluó el número y longitud de brotes, el número de hojas por brote y el porcentaje de supervivencia *ex vitro*. Los resultados mostraron que el SIT SETIS™ permitió alcanzar una tasa más elevada de multiplicación, con 11.41 ± 0.33 brotes/explante, mientras que en medio semisólido y medio líquido en IP la tasa de multiplicación fue menor, con 3.76 ± 0.20 y 6.53 ± 0.26 brotes/explante, respectivamente. Los diferentes sistemas de cultivo tuvieron un alto porcentaje de supervivencia *ex vitro*. Sin embargo, el biorreactor SETIS resultó el sistema de cultivo más eficiente en el desarrollo *in vitro* de los explantes. En conclusión, el biorreactor SETIS es una alternativa para la micropropagación a gran escala de *V. planifolia*.

Palabras clave: inmersión temporal, micropropagación, biorreactor SETIS

³³⁹ 1Colegio de Postgraduados campus Córdoba. Km 348 carr. federal Córdoba-Veracruz, congregación Manuel León, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México. 94946. * director@colpos.mx

³⁴⁰ 2CONACYT-Colegio de Postgraduados campus Córdoba. Km 348 carr. federal Córdoba-Veracruz, congregación Manuel León, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., México. 94946.

³⁴¹ 3Universidad Veracruzana-Facultad de Ciencias Químicas. Oriente 6, No. 1009, Orizaba, Ver., México 94340.

³⁴² 4Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., Mexico. 94945.



CRECIMIENTO DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) POR EFECTO DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES BAJO ESTRÉS HÍDRICO

Angela Michelle González López³⁴³, Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar³⁴⁵, Cecilia Guizar González³⁴⁵, Jhony Navat Enríquez Vara³⁴⁵ y Gabriel Rincón Enríquez^{345*}

Resumen

Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) forman asociaciones simbióticas con un gran número de especies vegetales. Actualmente se encuentran reportados los múltiples beneficios que estos confieren a las plantas, tales como la mejora en la toma de nutrientes del suelo y por lo tanto promoción del crecimiento, protección ante patógenos y mitigación de estrés salino e hídrico. El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de dos especies y dos consorcios de HMA, junto con el estrés hídrico, en el crecimiento del guanábano (*Annona muricata* L.). Para cumplir con tal propósito, se estableció un experimento bajo condiciones de invernadero, utilizando plántulas de 60 días de germinación. Se planteó un diseño bifactorial, evaluando como primer factor dos consorcios micorrízicos provenientes de la rizosfera de *Agave cupreata* de Michoacán, (Cerro del Metate y Agua Dulce), las especies *Rhizophagus intraradices* y *Funneliformis mosseae* y un control negativo sin HMA. Como segundo factor se evaluó dos niveles de riego (capacidad de campo y media capacidad de campo). A los seis meses después del establecimiento del experimento, se evaluaron dos variables de crecimiento: altura de planta y diámetro de tallo. Las plantas sin HMA y las inoculadas con *R. intraradices* mostraron una menor altura (31 y 34 cm, respectivamente). Sin embargo, en los tratamientos inoculados con el consorcio micorrízico Cerro del Metate se observó una mayor altura (50.7 ± 1.4 cm) y diámetro de tallo (6.8 ± 0.1 mm) de acuerdo con la prueba Tukey ($P \leq 0.05$); así como también, las plantas regadas a capacidad de campo presentaron un crecimiento significadamente superior respecto a las que se les aplicó la mitad de riego (Tukey, $P \leq 0.05$). A pesar de esto, no se encontró una interacción entre los dos factores evaluados (HMA y riego). Por lo que se requiere de la evaluación de más variables morfo-fisiológicas y estudios más prolongados, para comprender el efecto de los HMA en el estrés hídrico en *A. muricata*. No obstante, en este trabajo se encontró que el consorcio de HMA Cerro del Metate es un inoculante con capacidad de promoción en el crecimiento del guanábano en etapa de vivero.

Palabras clave: graviola, simbiosis micorrízica, crecimiento vegetal, asociación simbiótica

³⁴³ Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C., Laboratorio de Fitopatología de Biotecnología Vegetal. *grincon@ciatej.mx



EXPRESIÓN DEL PEPTIDO DE MEMBRANA C6XFB8 DE *Candidatus Liberibacter asiaticus*, MEDIANTE ELECTORORESIS EN POLIACRILAMIDA PAGE-SDS

Isidro Humberto Almeyda León^{344*}, María Genoveva Álvarez Ojeda³⁴⁵, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera³⁴⁶, Alberto Mendoza Herrera^{347†}, Ana Belén Hernández Hernández³⁴⁸ y Roberto Omar Castañeda Arreola³⁴⁹

Resumen

Este trabajo se realizó con el objetivo de expresar el péptido de membrana externa C6XB8 de *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CaLas) y su detección mediante electroforesis en geles de poliacrilamida al 12%, bajo condiciones desnaturalizantes (PAGE-SDS). La secuencia de CaLas, se obtuvo en la base de datos del National Center Biotechnology International (NCBI). El marco de lectura abierto, por sus siglas en inglés Open Reading Frame (ORF), fue revisado y modificado. Mediante el programa CLC Main Workbench 7, se verificó que el codón de inicio y término estuviera acoplado al vector y se sintetizó el vector pET22b+. La transformación genética se realizó usando células One Shot TOP10 químicamente competentes y se hicieron minipreparaciones de las clonas transformadas mediante el método de lisis alcalina. El ADN plasmídico fue subclonado en células BL21 (DE3), con las clonas obtenidas se realizó una cinética de crecimiento para conocer en que momento y a que concentración se debía aplicar el inductor metabólico isopropil β -D-1 tiogalactopiranosido (IPTG) y de esta manera expresar la proteína C6XFB8 en la mayor cantidad posible. Se obtuvo la inducción de la expresión de la proteína y se detectó su presencia mediante análisis en SDS-PAGE y Western blot. La mejor concentración del inductor para expresar el péptido recombinante del gen *omp1* de *Candidatus Liberibacter asiaticus* bajo el promotor T7lac fue de 0.8 mM.

Palabras clave: HLB, péptido C6XFB8M, *Candidatus Liberibacter asiaticus*

³⁴⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental General Terán.

* almeyda.isidro@inifap.gob.mx

³⁴⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Río Bravo.

³⁴⁶ ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Ixtacuaco.

³⁴⁷ ⁴Instituto Politécnico Nacional. Centro de Biotecnología Genómica†.

³⁴⁸ ⁵Universidad Autónoma de Tamaulipas. Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa, RODE.

³⁴⁹ ⁶Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental La Posta.



CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL BACTERIÓFAGO Φ Xaf18 ASOCIADO A LA BACTERIA FITOPATÓGENA *Xanthomonas vesicatoria*

Marcela Ríos Sandoval³⁵⁰, Gabriel Rincón Enríquez³⁵², Guillermo Alejandro Solís Sánchez³⁵², Saul Fraire Velázquez³⁵¹² y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar^{352*}

Resumen

La bacteria *Xanthomonas vesicatoria* es el agente causal de la mancha bacteriana en chile y tomate. Los bacteriófagos, también llamados fagos, son virus que infectan únicamente a las bacterias. El bacteriófago Φ Xaf18 es un fago lítico de *X. vesicatoria* y debido a que son muy pocos los bacteriófagos de *Xanthomonas* spp. estudiados, se considera de gran relevancia la caracterización de Φ Xaf18, para comprender sus interacciones con su huésped y de esta forma diseñar una estrategia adecuada para el control de la mancha bacteriana. Desde su descubrimiento, los bacteriófagos han tratado de ser clasificados utilizando las diferentes características que poseen, como son la resistencia a solventes, el rango de infección, su morfología, el tipo de placa de lisis, serológicamente y mediante técnicas moleculares. De acuerdo con su morfología los bacteriófagos pueden ser divididos en fagos de cola, poliédricos, filamentosos y pleomórficos, de los cuales los más abundantes (cerca del 96%) son los de cola. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar molecularmente al bacteriófago Φ Xaf18, mediante perfiles de restricción y un análisis filogenético. Primero se realizó la purificación de Φ Xaf18, con su posterior multiplicación y concentración. Una vez realizado esto, se hicieron perfiles de restricción de su ADN con cuatro enzimas y posteriormente se secuenció su genoma y se descifró la secuenciación de la proteína putativa bifuncional primasa-polimerasa para realizar un análisis filogenético mediante una comparación con secuencias ortólogas. Los resultados de los perfiles de restricción del ADN del bacteriófago Φ Xaf18 mostraron patrones de restricción con tres de las cuatro enzimas empleadas. El análisis filogenético indicó que el Φ Xaf18 está relacionado con bacteriófagos que infectan a bacterias Gram negativas como *X. vesicatoria*.

Palabras clave: Enfermedades bacterianas, perfiles de restricción (RFLP), análisis filogenético, biocontrol, mancha bacteriana

³⁵⁰ Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Laboratorio de Fitopatología de Biotecnología Vegetal. *equinones@ciatej.mx

³⁵¹ Unidad Académica de Biología. UA Zacatecas.



RESPUESTAS DE TRES GRUPOS VARIETALES DE *Sechium edule* (Jacq.) Swartz INOCULADOS CON *Phytophthora capsici*

Edgar Josué Hernández Marañón^{352*} y Rosalía Núñez Pastrana

Resumen

Phytophthora capsici causa enfermedades destructivas en cultivos de solanáceas y cucurbitáceas en todo el mundo. Actualmente este patógeno se encuentra presente en el cultivo de Chayote (*Sechium edule*) en los principales municipios productores del estado de Veracruz, México. Tal es el caso de Coscomatepec, Orizaba, Ixtaczoquitlán y Actopan. *Phytophthora capsici* se identificó como el agente causal de la marchitez del chayote (*Sechium edule*), presente en los suelos productivos de este cultivo; sin embargo, se desconocen técnicas para el control del oomiceto. Esto debido a su reciente confirmación etiológica que indica a *Phytophthora capsici* como el causal del marchitamiento y amarillamiento foliar. El origen endémico del cultivo de *Sechium edule* se localiza en los municipios de Orizaba, Ixtaczoquitlán y Coscomatepec, por ello se consideró importante conocer las diferencias ocasionadas por la presencia del patógeno en sus diferentes variedades de valor comercial (*Sechium edule* var. *virens levis*, *Sechium edule* var. *nigrum xalapensis* y *Sechium edule* var. *albus dulcis*), elegidas también por su importancia económica en la zona de estudio. Se diseñaron seis diferentes cebadores sobre genes de defensa, (GSTs, ERFs, NBS-LRRs, MAPKS) de los cuales cinco fueron funcionales, posteriormente se compararon las diferentes expresiones de genes en las diferentes variedades, durante los tiempos 0.0 h, 0.25 h, 1.5 h, 24 h y el testigo.

Palabras clave: *Sechium edule*, Genes R, *Phytophthora capsici*

³⁵²Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Peñuela Amatlán s/n, Centro, Amatlán de los Reyes, Ver., México. C.P. 94945. *edgarjoshdzmar@gmail.com





IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Brucella* spp. EN MUESTRAS DE QUESO FRESCO DE VACA EN VERACRUZ, MÉXICO

Gabriela Romina Hernández Carbajal^{353*}, David Itzcoatl Martínez Herrera³⁵⁵, Violeta Trinidad Pardo Seda³⁵⁵, Rodolfo Quintana Castro³⁵⁴, Karla María López Hernández³⁵⁵, Rosa María Oliart Ros³⁵⁵, José Francisco Morales Álvarez³⁵⁶, José Alfredo Villagómez Cortés³⁵⁵ y Javier Cruz Huerta Peña³⁵⁵

Resumen

La brucelosis es una de las zoonosis de mayor importancia en México, debido al grave problema de salud pública que representa ocasionado por el consumo de productos lácteos sin pasteurizar, y a las pérdidas económicas que generan en la ganadería nacional. El objetivo de la investigación fue determinar la presencia de *Brucella* spp. en muestras de queso fresco artesanal colectadas durante los meses de mayo y junio de 2017 en 100 muestras pertenecientes a centros de acopio de leche en Veracruz, México. La identificación de *Brucella* spp. se realizó mediante cultivo microbiológico y la prueba de PCR directa en muestras de queso. Los resultados obtenidos muestran la amplificación de la cepa S19 de *Brucella abortus* (1.0%) que se usa para la vacunación de bovinos a partir de queso fresco, y podría sugerir un problema en salud pública debido al consumo de productos sin pasteurizar, en términos de brucelosis. Por ello el uso de la técnica de PCR puede ser usada como una prueba diagnóstica rápida y de apoyo para la brucelosis en México debido a que puede realizar la diferenciación tanto de cepas de campo como vacunales en muestras de queso fresco artesanal.

Palabras clave: brucelosis, PCR, cepa S19

³⁵³ Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *dmartinez@uv.mx

³⁵⁴ Universidad Veracruzana. Facultad de Bioanálisis.

³⁵⁵ Instituto Tecnológico de Veracruz. Unidad de Investigación y Desarrollo de Alimentos.

³⁵⁶ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología.



PROPUESTA PARA EL CÁLCULO DE UN ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA PARA LAS LAGUNAS CHACAHUA Y PASTORIA, OAXACA

Rafael A. Guajardo Panes^{357*}, Saray Baizabal Rivera³⁵⁸, Gabriel Díaz Padilla³⁵⁹, Finlandia Barbosa Moreno³⁵⁹, José Antonio Cueto Wong³⁶⁰ e Ignacio Sánchez Cohen³⁶¹

Resumen

El presente trabajo plantea una propuesta para calcular un índice de calidad de agua (ICA) empleando datos temperatura del agua, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, sólidos disueltos totales, dureza y cloruros registrados en 67 puntos distribuidos en las lagunas de Chacahua y Pastoría. Las muestras fueron tomadas antes y durante el periodo de lluvias para identificar si éste fenómeno influye en el índice. Los datos se analizaron para comprobar su normalidad, para definir el uso de la prueba t-Student o la prueba de Mann-Whitney y probar la hipótesis de igualdad de medias o medianas, según fuera el caso. Se observó que la concentración de los elementos es similar en ambas lagunas excepto en el registro de oxígeno disuelto en la temporada previa al periodo de lluvias ($p=0.2422$). Con el proceso de interpolación inverso de la distancia, se observó la variación espacial y temporal de cada una de las variables. En general, la calidad del agua varía de contaminado a poco contaminado en ambas lagunas, sin embargo, la laguna de Pastoría registra valores de ICA de 43.86 a 47.15, que están por debajo de los registrados en Chacahua (45.50 a 50.88) en el primer muestreo, mientras que para el segundo muestreo los valores varían de 45.16 a 52.33 en Pastoría y de 47.18 a 53.87 para Chacahua.

Palabras clave: índice de calidad de agua, lagunas, espacio-tiempo, interpolación

³⁵⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo-Centro. Campo Experimental Cotaxtla / S.E. Teocelo. * guajardo.rafael@inifap.gob.mx.

³⁵⁸ Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana. Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán.

³⁵⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Pacífico-Sur. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca.

³⁶⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Disciplinaria Relación Agua, Suelo, Planta y Atmósfera.



DETECCIÓN DE *Candidatus Liberibacter asiaticus* MEDIANTE PCR-PUNTO FINAL, UTILIZANDO INICIADORES DISEÑADOS A PARTIR DE LOS GENES *Omp Y Clibasía_02425*

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera^{361*}, Isidro Humberto Almeyda León³⁶², María Genoveva Álvarez Ojeda³⁶³, Carlos Hernández Guerra³⁶⁴ y Alberto Mendoza Herrera³⁶⁵

Resumen

El método oficial para la detección del agente causal del Huanglongbing (HLB), la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas) es la Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real (PCR-TR) por su mayor sensibilidad y especificidad, utilizando iniciadores que amplifican fragmentos de los genes 16S ribosomales. Sin embargo, en ocasiones aún con esta técnica no es posible detectar a la bacteria en muestras asintomáticas o con síntomas iniciales de la enfermedad. Por esta razón el objetivo de este trabajo fue detectar a CLas en muestras de cítricos mediante PCR-punto final, utilizando los iniciadores F-B8Y674/R-B8Y674 y F-C6XFB8/R-C6XFB8, diseñados a partir de los genes *Omp* y *Clibasía_02425* que codifican para proteínas de membrana externa. Como testigo se utilizaron los iniciadores convencionales OI1/OI2c. De 18 muestras de cítricos colectadas en el Estado de Veracruz y utilizadas en este trabajo, se detectó a la bacteria en ocho y tres muestras con los iniciadores F-B8Y674/R-B8Y674 y F-C6XFB8/R-C6XFB8 respectivamente. Una de las ocho muestras donde se detectó CLas con los iniciadores F-B8Y674/R-B8Y674 y F-C6XFB8/R-C6XFB8, provenía de una planta asintomática. Con los iniciadores OI1/OI2c solamente se detectó a CLas en seis muestras y todas con los síntomas típicos de infección con HLB. A nuestro conocimiento, esta es la primera vez que se detecta a CLas en una muestra asintomática mediante PCR-punto final, lo que permite inferir la utilización de los iniciadores F-B8Y674/R-B8Y674 y F-C6XFB8/R-C6XFB8 para la detección eficiente y confiable de CLas en un muestreo masivo de árboles de cítricos.

Palabras clave: HLB, bacteria, limón persa

³⁶¹ Campo Experimental Ixtacuaco. INIFAP. *rodriguez.cynthia@inifap.gob.mx

³⁶² Campo Experimental General Terán. INIFAP

³⁶³ Campo Experimental Río Bravo. INIFAP

³⁶⁴ Investigador del INIFAP hasta mayo de 2018

³⁶⁵ IPN-Centro de Biotecnología Genómica.



ESTABILIDAD GENÉTICA EN MATERIAL CONSERVADO *In vitro* DE *Vanilla* spp.

José R. Bautista Aguilar^{368*} y Lourdes G. Iglesias Andreu³⁶⁶ y Marco A. Ramírez Mosqueda³⁶⁸

Resumen

México es el centro de origen y domesticación de *Vanilla planifolia*, sin embargo, esta especie se encuentra actualmente catalogada en riesgo, sujeta a protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010) una técnica eficiente para conservar plantas son las técnicas por mínimo crecimiento *in vitro* sin embargo las condiciones del medio pueden provocar en las plantas alteraciones genéticas, es por esto que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la estabilidad genética de material conservado *in vitro* por crecimiento mínimo de diferentes accesiones de *V. planifolia* y *V. insignis*, empleando ocho iniciadores SSR (mVpICIR002, mVpICIR010, mVpICIR015, mVpICIR016, mVpICIR019, mVpICIR025, mVpICIR031, mVpICIR047) y seis iniciadores ISSR (C03, A04, T05, T06, C07 y C09), se comprobó la estabilidad genética con los mismos marcadores en las tres accesiones de diferentes localidades de *V. planifolia* y una de *Vanilla insignis*, conservadas *in vitro* por mínimo crecimiento, se comprobó que con los marcadores ISSR en la accesión de la gran lucha y armadillo chico solo 2% de polimorfismo, en la accesión de Emiliano Zapata se constató solo 1% de polimorfismo, en *V. insignis* no se encontraron bandas polimórficas en cuanto a los marcadores SSR no se presentó polimorfismo en ninguna de las accesiones, el presente trabajo contribuye a mejorar en la mejora en los sistemas de conservación de este importante recurso genético.

Palabras clave: conservación *in vitro*, ISSRs, SSRs, *Vanilla planifolia*, estabilidad genética

³⁶⁶Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA) de la Universidad Veracruzana (UV), Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte. Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Jalapa, Ver., México. * liglesias@uv.mx



EFFECTO MORFOLÓGICO DEL ÁCIDO SALICÍLICO (SA) EN EL CULTIVO *In vitro* DE *Vanilla planifolia* Jacks.

Luis C. Ortega Macareno³⁶⁹, Lourdes Iglesias Andreu^{369*}, Marco Ramírez Mosqueda³⁶⁷

Resumen

El cultivo de la vainilla es considerado de gran importancia, debido a la extracción de la vainilla, un saborizante altamente valorado en la industria alimenticia y de cosméticos, obtenido a partir de vainas. La alta susceptibilidad de las plántulas a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Vanillae* ha generado grandes pérdidas en el territorio mexicano debido a las técnicas de propagación en las zonas de cultivo. Por lo que el uso *in vitro* de fitohormonas como el ácido salicílico puede mejorar características morfológicas y fisiológicas y con ellos propiciar resistencia y/o tolerancia a este tipo de patógenos. Con la finalidad de evaluar el efecto del ácido salicílico en el crecimiento y desarrollo de *in vitro* de *Vanilla planifolia* Jacks. se establecieron cuatro concentraciones diferentes de esta fitohormona (0, 0,25, 0,5 y 1 mM), adicionada al medio de cultivo evaluando cada 15 días durante 1 mes, variables morfológicas (número, longitud y grosor de brotes, número de hojas, número y longitud de raíces, porcentaje de supervivencia) en segmentos nodales de *V. planifolia* de 1 cm de longitud. Se observaron procesos morfogenéticos mejorado asociados al tratamiento 2 (0,5 mM SA) en brotes grandes y más numerosos, así como también mayor número hojas, mientras que la formación y crecimiento de raíces se dio con 1 mM de SA y una supervivencia del 100% de los explantes en todos los tratamientos. En general nuestros resultados confirman el efecto positivo del ácido salicílico (SA) como inductor de procesos morfogenéticos y fisiológicos para esta especie, lo que puede favorecer a la resistencia contra patógenos y mejora de la calidad.

Palabras claves: fitohormona, vainilla, cultivo *in vitro*, ácido salicílico

³⁶⁷Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México. * liglesias@uv.mx



DIGESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES: PRE-TRATAMIENTO ÁCIDO COMO OPCIÓN DE MEJORA

Carlos Alberto Vargas Licona³⁶⁸, Magdalena Jiménez Hernández³⁷⁰, Oscar Andrés del Ángel Coronel³⁷⁰ y Noemi Nava Valente^{370*}

Resumen

El presente estudio, tiene como objetivo evaluar el efecto del pre-tratamiento ácido con dosis de ácido acético de 2%, 3% y 4% v/v a 25°C durante un tiempo de exposición de 30, 60 y 90 min en el proceso de digestión anaerobia de una mezcla de residuos agroindustriales (pollinaza, lodo residual y RAC). Se determinó el porcentaje de tasa de hidrólisis de materia orgánica. Los resultados indicaron que, la mezcla de residuos agroindustriales muestra que es rica en compuestos orgánicos como carbohidratos (6.3 g/L), lípidos (4.69 g/L) y especialmente proteínas (30.20%). Al someter la mezcla de residuos agroindustriales al pre-tratamiento ácido se obtuvieron tasas de hidrólisis entre 6.6%-12.9% y se concluyó que si se desea maximizar el porcentaje de tasa de hidrólisis es conveniente aplicar una dosis de 4% v/v de ácido acético durante 90 min de tiempo de exposición para ambas mezclas. El tratamiento que genera mayor rendimiento de metano fue con dosis de 4% y 90 min (de 0.45 a 0.89 L CH₄/g SV rem para la mezcla A y de 0.49 a 0.92 L CH₄/g SV rem para la mezcla B), se concluye que el pre-tratamiento ácido redujo el TRH de 25 d a 13 d.

Palabras clave: biogás, lodo residual, pollinaza, tasa de hidrolisis, residuo agrícola cañero

³⁶⁸ Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, noemi_nava@itshuatusco.edu.mx





EVALUACIÓN DE LA FIRMEZA DE FRUTO EN CHAYOTE (*Sechium edule* Jack. Sw.) EN RELACIÓN A PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE VIDA DE ALMACÉN

Oscar Andrés Del Ángel Coronel^{369*}, Juan Díaz Vela³⁷⁰, Karen Sarahí Acolt Cabal³⁷², Magdalena Jiménez Hernández³⁷¹ y Noemí Nava Valente³⁷¹

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la relación existente entre la firmeza del fruto y los cambios físicos y químicos postcosecha de los frutos de chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz). Para este propósito se utilizaron 48 frutos de chayote de la variedad '*virens levis*' en madurez comercial, a los que se le determinaron variables como la deformación que alcanzaba el fruto y la fuerza requerida para penetrar con la sonda cónica (firmeza). Los resultados obtenidos se correlacionaron con los diferentes factores que evolucionan a lo largo de la vida de almacén como la determinación de la pérdida de peso y volumen, acidez titulable y fibra cruda. Los resultados obtenidos mostraron que el contenido de fibra se mantuvo constante durante la vida de almacén, mientras que las demás variables mostraron diferencias significativas con respecto al tiempo. Con relación a la firmeza y deformación, se observó un comportamiento de fruto bastante turgente en los primeros días de vida postcosecha, caracterizado por el alto contenido de humedad del fruto con poca elasticidad y fácilmente facturable. Sin embargo, conforme aumenta la deshidratación, en términos de pérdida de peso y volumen, el fruto pierde dicha turgencia, su cáscara adquiere mayor elasticidad y por tanto mayor resistencia a la penetración. Esta resistencia se sugiere pueda estar influenciada por el contenido de fibra, el cual permanece constante, y por el incremento en acidez titulable, que en conjunto pueden aumentar la viscosidad de la pared celular e incrementar los valores de resistencia a la deformación y resistencia a la penetración.

Palabras clave: frutos no climatéricos, postcosecha, vida de anaquel, fibra cruda, pérdida de peso

³⁶⁹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. Av. 25 Poniente No. 100, col. Reserva Territorial, Huatusco, Ver. México. C.P. 94100. Correo-e: oscardelangel.coronel@hotmail.com

³⁷⁰Universidad Politécnica de Huatusco. Calle 9 Sur entre Av. 7 y 9 s/n., col. Centro, Huatusco, Ver., México.





FORO

“IMPORTANCIA, PROBLEMÁTICA, PRESERVACIÓN Y MANEJO RACIONAL DE LOS MANGLARES EN MÉXICO”



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SITUACIÓN DE LOS MANGLARES EN VERACRUZ Y SU PROBLEMÁTICA

Patricia Moreno Casasola³⁷¹

Resumen

Veracruz se caracteriza por tener un largo litoral, una planicie costera extensa y una sierra montañosa que lo separa del Altiplano; recibe lluvias desde la montaña hasta la costa, la cual se filtra y llega a las tierras bajas. Tiene un extenso sistema de ríos que forma amplias planicies de inundación en las partes más bajas. Estos flujos de agua dulce interactúan con las mareas y la cuña salina formando gradientes de inundación y de salinidad, constituidos por manglares, selvas inundables y popales/tulares. Estos dos últimos, forman los humedales costeros de agua dulce, que se caracterizan por su alta productividad y por los servicios ecosistémicos tan importantes que proveen a la sociedad, como son: proteger la zona costera, aportar nutrientes a las pesquerías y almacenar carbono y agua dulce en el suelo, entre otros. Veracruz tiene cuatro especies de mangles que forman distintas asociaciones, de una sola especie o combinaciones de ellas, y que, en el extremo más dulce, frecuentemente se asocia con especies de selvas inundables. La mayor cobertura de manglar está en el complejo lagunar de Alvarado, la Laguna de Tamiahua, el estuario del río Tuxpan y la región de Tecolutla. La protección legal existente ha mantenido la superficie existente, pero los esfuerzos de restauración y conservación de numerosos grupos realizando investigación científica e instituciones de gobierno y organizaciones de sociedad civil (OSC) comprometidas con su conservación y restauración, no han logrado recuperar la superficie que ocupaba. Este ecosistema sigue estando sujeto a usos y presiones directas e indirectas (extracción de madera y fauna, contaminación, alteraciones de la hidrología y acumulación de sedimentos, entre otros). La poca información sobre usos y presiones a nivel local, está dispersa y hay poco trabajo sobre la relación, saberes y usos que las comunidades particulares guardan con los manglares. Urge una visión integral de los ecosistemas costeros de México, considerando los flujos de agua y su mantenimiento y los ecosistemas adyacentes, tierra adentro y hacia el mar. Ello coadyuvará a garantizar los bienes y servicios ecosistémicos proporcionados por estos ecosistemas.

Palabras clave: flujos de agua, gradientes, popales, selvas inundables, servicios ecosistémicos.

³⁷¹ Red de Ecología Funcional. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz. patricia.moreno@inecol.mx



MONITOREO DE MANGLARES EN LA COSTA DE VERACRUZ

Ana Laura Lara Domínguez^{374*} y Jorge López Portillo Guzmán³⁷²

Resumen

Se realizó el monitoreo en los manglares del estado de Veracruz (2009 - 2016) en las localidades que abarcan todo el litoral del estado (Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Tumulco, Tecolutla, Nautla, El Llano, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan, Ostión). El monitoreo se realizó en 33 parcelas permanentes en dos geofomas: manglar de borde con dominancia de *Rhizophora mangle* y manglar interno o de cuenca con dominio de *Avicennia germinans*. A lo largo de todo el litoral, se censaron un total de 3,161 individuos marcados con placas de aluminio, en la proporción siguiente: 52% de *Avicennia germinans*; 35% de *Rhizophora mangle* y 13% de *Laguncularia racemosa*. No se observaron variaciones importantes de los parámetros ambientales del agua intersticial, al inicio y final del proyecto, y la temperatura fue constante a lo largo del monitoreo, con un patrón cíclico definido por la época del año en todas las localidades monitoreadas. Las localidades al norte, como son los manglares de Tamiahua, Tuxpan y La Mancha tienden a ser más salinos, al igual que Mandinga y Ostión, al sur; mientras que los manglares en Tecolutla, Alvarado y Sontecomapan tienden a ser estuarinos. En general, la producción primaria de hojarasca tiende a disminuir desde el inicio hacia al final del monitoreo. Se distingue un patrón cíclico con pulsos en la producción de flores y propágulos durante el verano-otoño (junio a noviembre) de cada año. Los manglares de borde son más productivos; latitudinalmente, son más productivos en las localidades del centro del estado (La Mancha y Sontecomapan) con relación a las del norte y sur.

Palabras clave: monitoreo a largo plazo, *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, salinidad, área basal, productividad.

³⁷² Instituto de Ecología, A.C. Red de Ecología Funcional. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México



ALMACENES DE CARBONO Y FLUJOS DE METANO EN MANGLARES CON DIFERENTE TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ

María Elizabeth Hernández Alarcón^{373*} y Diego A. Junca³⁷⁴

Resumen

Los manglares son un tipo de humedal costero que proveen importantes servicios ambientales, entre ellos la captura de carbono, ya que la descomposición de materia orgánica en los suelos inundados es lenta. La inundación causa condiciones anaeróbicas en los suelos que favorece la producción y emisión de metano. En los manglares de México, existen pocos datos sobre los almacenes de carbono y los flujos de metano. El objetivo de este trabajo fue investigar los almacenes de carbono en el suelo, biomasa aérea y raíces, así como los flujos de metano en manglares con diferente tipo de vegetación. Se estudiaron los ecosistemas con mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y un manglar mixto, con las tres especies. El carbono en el suelo fue el principal almacén para los cuatro tipos de manglar. Los manglares rojo y negro presentaron los más altos almacenes de carbono en la biomasa aérea (80-90 Mg C ha⁻¹). El manglar rojo también fue el que almacenó más carbono en raíces y sus suelos fueron los que presentaron el más alto contenido de carbono orgánico. También fue en el manglar rojo donde se observaron los más altos flujos de metano (3-21 mg m⁻²min⁻¹), los cuales fueron 100 veces mayores a las de los otros tres sitios. El manglar rojo estudiado presentó niveles de inundación permanentes y con menos agua salina que los otros tres sitios estudiados, lo cual explica las más altas emisiones de metano. Se concluye que la cantidad y calidad del agua son un factor importante para las emisiones de metano en los manglares. Las concentraciones mayores de carbono se presentaron en: a) mangle rojo y blanco (suelo), b) mangle rojo y negro (biomasa aérea) y c) mangle negro (raíces).

Palabras clave: gases de efecto invernadero, captura de carbono, humedales

³⁷³ Red de Manejo Biotecnológico de Recursos. Instituto de Ecología AC. Xalapa, Ver.

*elizabeth.hernandez@inecol.mx

³⁷⁴ Facultad de Biología, Universidad del Bosque, Bogotá Colombia.



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE MANGLARES EN EL HUMEDAL DE ALVARADO, VERACRUZ

Ignacio Cuauhtémoc Sánchez Luna³⁷⁵ y Luisa de Jesús Tiburcio Palacios

Resumen

La restauración ecológica se realizó en el área de uso común del Ejido Moral y Mosquitero, perteneciente al Municipio de Alvarado, Ver. Para ello, se siguieron dos líneas de acción: la primera consistió en suspender la práctica cultural agrícola para actividades pecuarias, denominada regionalmente como “roza, tumba y quema” y, la segunda, en establecer especies nativas.

El cambio de la vegetación, de estructura mediana a especies de porte alto, se inició con la exclusión de la quema de los espartales (*Spartina spartinae*), así como su eliminación de raíz, en áreas en forma de callejones. Esta práctica favoreció la regeneración natural del mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), pues es su hábitat natural y, durante el tiempo de producción de semilla, existieron las condiciones idóneas para su germinación y buen desarrollo de la planta.

Para desarrollar la segunda acción o reforestación propiamente dicha, se utilizó planta procedente de la UMA “La Flor de Mangle” de la especie mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Previamente a su plantación, se llevaron acciones de preparación del terreno como lo fueron chapeo con tractor, eliminación manual de especies competidoras y trazo de la plantación, para posteriormente plantar las especies ya citadas.

También se construyeron canales, los cuales tuvieron dos objetivos principales: que la semilla de los árboles de las zonas boscosas se trasladara, ayudada por los escurrimientos de agua en dichos canales, al sitio de restauración y, el segundo, favorecer y aumentar la humedad a las zonas reforestadas; esto dio como resultado la regeneración natural y el incremento de individuos por hectárea.

Palabras clave: *Conocarpus erectus*, *regeneración natural*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*,

³⁷⁵ Ing. Agrónomo, técnico-asesor. ecomangle_ac@hotmail.com



ECOTURISMO EN MANGLARES: UNA ALTERNATIVA DE RECREACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN CIUDADANA

David Díaz Romero³⁷⁶

Resumen

“La Mancha en Movimiento S.S.S.” es un grupo de ecoguías formado por gente de la comunidad, con el objetivo de preservar sus ecosistemas y hacer un uso sustentable de sus recursos generando una derrama económica en la zona. Esto se realiza por medio de actividades recreativas y productivas sustentables, para llevar a cabo una educación ambiental efectiva. La vinculación con distintos actores de la sociedad es una de sus mayores fortalezas para lograr una verdadera concientización sobre la importancia de la conservación y restauración de los manglares. Los proyectos ecoturísticos en manglares son una alternativa para su conservación y recreación ciudadana y son una importante fuente de recursos económicos para la sociedad. La organización de las personas en una comunidad puede ser un frente social para la preservación de los ecosistemas y para el aprovechamiento de los recursos. Es indispensable el trabajo en conjunto con las dependencias de gobierno y la sociedad para asegurar el bienestar de las personas y la conservación y el uso sustentables de los recursos.

Palabras clave: proyectos ecoturísticos, desarrollo sustentable, vinculación, conservación de manglares. Concientización.

³⁷⁶ Ecoguías La Mancha en Movimiento. ecoturismolamancha@gmail.com





FORO

“INVESTIGACIÓN EN PLAGAS REGLAMENTARIAS DE LOS CÍTRICOS PARA FORTALECER LA OPERACIÓN DE LAS CAMPAÑAS FITOSANITARIAS”

ESTATUS DEL HUANGLONBING Y *Candidatus liberibacter* EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL DEL SURESTE DE MÉXICO

Emiliano Loeza Kuk^{377*}, Claudia Tania Lomas Barrié¹, Lizette Cicero Jurado¹ y Jhibran Ferral Piña³⁷⁸

Resumen

En los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, operan de manera consistente cerca de 20 áreas regionales de control (ARCOs) del psílido asiático de los cítricos. Entre sus principales objetivos está reducir las poblaciones de *Diaphorina citri* para disminuir la velocidad de dispersión de *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CaLas). La incidencia y severidad del HLB fue medida visualmente y la presencia de CaLas en *D. citri* fue determinada por PCR en tiempo real en los 20 ARCOs por medio del muestreo de 960 sitios en 2017 y en 480 sitios ubicados dentro de ARCOs con dispersión activa en 2018. En ARCOs con alta incidencia de HLB se registraron mayores concentraciones de CaLas en psílicos colectados dentro de ellos. Aun cuando la concentración de CaLas varía entre ARCOs, se detectó un incremento en un intervalo de un año. Las aplicaciones de insecticidas impactan en diferentes magnitudes en las poblaciones de *D. citri*; sin embargo, el efecto en la carga de CaLas únicamente se detectó en uno de los sitios evaluados periódicamente.

Palabras clave: ARCOs, carga de inóculo, *Diaphorina citri*

³⁷⁷ INIFAP, Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Mocochoá, Yucatán, México (*Autor: loeza.emiliano@inifap.gob.mx).

³⁷⁸ INIFAP, Centro de Investigación Sureste. Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo, México.



DETECCIÓN PRESUNTIVA DEL HUANGLONGBING (HLB) DE LOS CÍTRICOS A TRAVÉS DE IMÁGENES

Juan José Garza Saldaña^{379*}, Sóstenes Edmundo Varela Fuentes³⁸¹, Wilfrido Gómez Flores³⁸⁰

Resumen

La enfermedad del “Huanglongbing” o HLB es considerada la enfermedad más devastadora de la citricultura mundial, causando la muerte de más de 63 millones de árboles alrededor del mundo y una disminución en la producción citrícola. Los árboles infectados pueden morir en un periodo de tres a ocho años y actualmente no existe cura para la enfermedad, la identificación es compleja por la confusión con otras enfermedades y deficiencias nutricionales de los cítricos. La identificación se confirma a través de PCR y este proceso consume recursos en el traslado, tiempo y costos de laboratorio. El objetivo fue desarrollar una metodología computacional para la identificación de la enfermedad del HLB en follaje de *Citrus sinensis* L. Osbeck utilizando técnicas de análisis de imágenes. Primero, se diseña e implementa un protocolo para la adquisición controlada de imágenes digitales RGB de hojas de cítricos y segmentación automática, utilizando un Prototipo Caja Estudio Fotográfico Portable (PCEFP). Posteriormente en la fase de entrenamiento, empleando la base de datos creada, que contiene fotografías tomadas en el PCEFP y clasificadas en “no HLB” (sanas, con síntomas visibles de deficiencias nutricionales) y con presencia de HLB, estas últimas validadas con qPCR. Con el sistema de reconocimiento, se extraen a través de la GLCM características de textura y se identifican las mejores características probando conjuntos con el clasificador KNN con diferentes parámetros. En el entrenamiento, el sistema desarrollado permite la identificación del HLB con una precisión del 95.65% para la clase positiva.

Palabras clave: Identificación, detección, Huanglongbing, HLB, imágenes

³⁷⁹ FIC UAT, Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Campus Ciudad Victoria, Tamp., Méx. (*Autor:jjgarza@docentes.uat.edu.mx).

³⁸⁰ Cinvestav, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional unidad Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.



AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL QUÍMICO DE *Diaphorina citri* EN ÁRBOLES JÓVENES DE NARANJO

Santos Díaz-Martínez³⁸¹ y J. Isabel López-Arroyo³⁸²

Resumen

La evaluación de aspersiones puntuales, estratégicas de insecticidas para el control de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), el psílido asiático de los cítricos (PAC), vector del patógeno asociado al Huanglongbing (HLB), busca simular el modelo brasileño de alta frecuencia en el uso de plaguicidas para controlar al vector. Sin embargo, para México, se busca incrementar la frecuencia de intervención con el uso de aspersiones de agroquímicos solamente en árboles infestados o cuando ocurren sus brotes poblacionales más importantes. La meta es generar una estrategia para el país de costo económico y ambiental mínimos, bajo esquemas integrados racionales de manejo del vector y que sean reconocidos por su sustentabilidad. Resultados obtenidos hasta el momento muestran que las estrategias para controlar al PAC en árboles de dos años de edad de naranjo 'Valencia', mediante la aspersión total de la parcela, o sólo durante los focos de infestación, mantienen los registros más bajos de abundancia del insecto. Pero, en lo referente a la infestación de árboles, el control del PAC en los focos de la plaga mostró el nivel más bajo con un valor de 27%. Con este tratamiento y después de seis aspersiones, se asperjó en promedio sólo el 50% de los árboles. En el experimento con árboles de cinco años de edad, la abundancia del insecto fue 10 veces menor y la infestación se presentó en un rango de 7-14% para los tratamientos con estrategia de aplicación alternativa a la cobertura total, donde la infestación fue de 15%; el testigo presentó un 13% de infestación y abundancia que no varió significativamente con respecto al uso de insecticidas, esto posiblemente asociado a la actividad de enemigos naturales.

Palabras clave: Insecticidas, aspersiones, psílido asiático de los cítricos, HLB

³⁸¹ Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de Méx., México.

³⁸² INIFAP, Centro de Investigación Regional del Noreste, Campo Experimental General Terán. Gral. Terán, N.L., México. (E-mail: lopez.jose@inifap.gob.mx)





EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS USADOS EN APLICACIONES REGIONALES, Y DE *Isaria javanica*, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DE *Diaphorina citri*

Jhibran Ferral Piña^{383*}

Resumen

Se realizaron aplicaciones para el control de *Diaphorina citri* en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, durante el periodo 2016-2017. Las evaluaciones realizadas correspondieron a los productos disponibles para las aplicaciones regionales en los estados, para lo cual se identificaron huertas donde se evaluó la mortalidad de *Diaphorina citri*, dentro de las Áreas Regionales de Control (ARCOs). Para ello, se contó con la ayuda de los técnicos de las campañas contra el Huanglongbing de los cítricos (HLB), y los productores dueños de las huertas donde se establecieron los experimentos. Los resultados obtenidos indican la efectividad de la aplicación regional en términos globales; es decir, incluyendo el efecto del equipo de aplicación empleado, la experiencia del aplicador, asegurando una buena cobertura, y la efectividad *per se* del producto aplicado.

Palabras clave: Insecticidas, *Isaria javanica*, aplicaciones regionales, ARCOs

³⁸³ INIFAP, Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Chetumal, Q. Roo. (*Autor: ferral.jhibran@inifap.gob.mx).



RESULTADOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO DE LA RESISTENCIA AL VECTOR DEL HLB EN LOS ESTADOS CITRÍCOLAS DE MÉXICO

Francisco Osorio Acosta³⁸⁶, Juan A. Villanueva Jiménez^{384*}, Laura Ortega Arenas³⁸⁵, Víctor H. García Méndez³⁸⁷, Ulises Díaz Zorrilla³⁸⁶, Jacqueline Luna Olivares³⁸⁶, Sherell Zamora Juárez³⁸⁶, Rosaura Jose Pablo³⁸⁶, Gonzalo Luna Olivares³⁸⁶ y Rocío Liliana Aguirre Hernández³⁸⁶

Resumen

A partir de la implementación de Áreas Regionales de Control para realizar hasta dos aplicaciones al año de insecticidas contra *Diaphorina citri*, vector del Huanglongbing de los cítricos, se implementó un Programa Nacional de Monitoreo de la Resistencia a este insecto en los 24 estados citrícolas de México. Se utilizaron bioensayos tópicos con diluciones en acetona de insecticidas grado técnico. Después de coleccionar adultos de *D. citri* del campo, se sometieron 20 adultos contra la Dosis Discriminante (dosis que mata al 95% de la población y multiplicada por tres) de clorpirifos, dimetoato, cipermetrina, abamectina e imidacloprid, más un testigo solo con acetona, con cuatro o más repeticiones. Se evaluó la mortalidad a las 24 h. Las poblaciones de insectos de 19 estados citrícolas de México aún son susceptibles a cuatro de los cinco insecticidas evaluados. La abamectina mostró pérdida de susceptibilidad mayor al 5% en 14 estados, mientras que clorpirifos mostró pérdida de susceptibilidad en la muestra de insectos de un estado, dimetoato de dos, cipermetrina de tres y clorpirifos de cuatro estados citrícolas en 2018.

Palabras clave: Resistencia a insecticidas, susceptibilidad a insecticidas, ARCOs, *Diaphorina citri*, Huanglongbing.

³⁸⁴ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Programa de Posgrado en Agroecosistemas Tropicales, Veracruz, México. (*Autor: javj@colpos.mx)

³⁸⁵ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Programa de Posgrado en Fitosanidad-Entomología, Estado de México, México.

³⁸⁶ INIFAP, Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco, Veracruz, México.



DINÁMICA DE LA RESISTENCIA DE *Diaphorina citri* (HEMIPTERA: LIVIIDAE) A INSECTICIDAS EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL EN VERACRUZ, MÉXICO

Víctor Hugo García Méndez³⁸⁷, Laura Delia Ortega Arenas³⁸⁹, Juan Antonio Villanueva Jiménez³⁸⁹, Joel Lara Reyna³⁸⁹, Ángel Lagunes Tejeda³⁸⁹ y Hussein Sánchez Arroyo³⁸⁹

Resumen

Con objeto de integrar una estrategia de manejo regional de insecticidas, se planteó como objetivo determinar la dinámica de la resistencia de *D. citri* a cinco insecticidas, en tres ARCOs de Veracruz, México, durante dos años de estudio. Los resultados indican que los adultos de *D. citri* muestran susceptibilidad diferencial a los cinco insecticidas evaluados y ésta fue variable en función del ARCO estudiado y momento de evaluación. De los insecticidas evaluados sólo el imidacloprid resultó efectivo en las tres ARCOs evaluadas, puesto que los insectos mostraron susceptibilidad al mismo. También se evidenció la tendencia de aumento en la tolerancia del PAC a abamectina en ARCO de Cuitláhuac y Martínez, y alto potencial de resistencia de los insectos en las tres ARCO de Veracruz a clorpirifos, metomilo y cipermetrina, que indica la posibilidad de la presencia de genes de resistencia en las poblaciones, debido a una constante presión de selección con dichos ingredientes activos. Es imprescindible el monitoreo de la resistencia, antes de la aplicación de cualquier producto químico para el control de *D. citri* en Veracruz, a fin de evitar fracasos en su control y retrasar hasta donde sea posible el desarrollo de su resistencia.

³⁸⁷ Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. ladeorar@colpos.mx.



EVALUACIONES DEL PARASITOIDE *Tamarixia radiata* Waterston (HIMENOPTERA: EULOPHIDAE) EN ESTADOS CITRÍCOLAS DE MÉXICO

María Dolores García Cancino³⁸⁸ y Hugo César Arredondo Bernal³⁸⁹

Resumen

Como medida para fortalecer el control biológico del psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: *Liviidae*), se han liberado más de 51 millones del parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: *Eulophidae*), que han beneficiado a 18 de los 24 estados productores de cítricos en México. El Centro Nacional de Referencia de Control Biológico ha dado seguimiento a algunos sitios que se encuentran bajo liberación constante, con la finalidad de conocer el impacto y establecimiento del parasitoide en las zonas citrícolas en tratamiento. El parasitismo se ha determinado en valores que van desde el 3 hasta el 99% en muestras de 14 estados evaluados a través de 4 años consecutivos. En el estado de Tamaulipas, y Yucatán se han registrado las tasas de parasitismo más altas (96 y 99%) en sitios con liberación a diferencia de sitios evaluados sin liberación donde el parasitismo no supera el 50%.

Palabras clave: Liberaciones, Parasitismo, *Diaphorina citri*, Huanglongbing

³⁸⁸ LABSUR, Laboratorio Regional de Rep. Masiva de *Tamarixia radiata* del Sureste, Mérida, Yucatán, Méx. (*Autor: cancino.md@gmail.com).

³⁸⁹ CNRCB, Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, Tecomán, Colima, Méx.)



EVALUACIÓN DE LAS LIBERACIONES DE *Tamarixia radiata* EN EL SURESTE DE MÉXICO

Lizette Cicero Jurado^{390*}, Emiliano Loeza Kuk³⁹², Jhibran Ferral Piña³⁹¹ y Claudia Tania Lomas Barrié³⁹²

Resumen

El agente de control biológico más usado en el manejo del Psílido Asiático de los Cítricos, es el ectoparasitoide específico *Tamarixia radiata*. Su éxito ha variado dependiendo del país o región en donde se ha liberado. En México, la efectividad de sus liberaciones se está evaluando en diferentes regiones debido a la heterogeneidad de los ecosistemas y de los diferentes tipos de manejo de los cítricos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad de las liberaciones de dicho parasitoide, considerando al porcentaje de parasitismo como indicador. Los muestreos se realizaron en sitios con y sin liberaciones de *T. radiata* en cinco estados del sureste mexicano (Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo). Se encontró que los sitios, en donde se realizaron liberaciones de parasitoides, sin importar su frecuencia, tipo de manejo y clima, tienen un porcentaje de parasitismo significativamente mayor (28.84%) al de los sitios en donde no se liberó (3.95%). En Campeche, el porcentaje de parasitismo (39.28) fue mayor que en los demás estados; debido a la mayor frecuencia de liberaciones de parasitoides por sitio (hasta cuatro liberaciones al año). Estos resultados sugieren que la liberación de parasitoides ha tenido un impacto positivo, lo que resalta la importancia de mantener un programa de liberaciones continuo, con el fin de incrementar y mantener el parasitismo de *T. radiata* en huertas de cítricos abandonadas y en traspatios. Adicionalmente, es necesario el uso del control biológico en huertas comerciales, en las que no se realizan aplicaciones de insecticidas debido a otros problemas fitosanitarios, en huertas con manejo orgánico o, incluso, con manejo convencional, en períodos viables para realizarlas.

Palabras clave: *Tamarixia radiata*, *Diaphorina citri*, liberaciones, porcentaje de parasitismo, control biológico

³⁹⁰ INIFAP, Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Mocochoá, Yucatán, México. (*Autor: cicero.lizette@inifap.gob.mx).

³⁹¹ ²INIFAP, Centro de investigación Regional Sureste. Campo Experimental Chetumal, Chetumal, Q. Roo, México.



PATOGENICIDAD DE *Fusarium semitectum* BERK. & RAVENEL, GREVILLEA SOBRE *Diaphorina citri* KUWAYAMA

Margarita Lavin Maya³⁹², J. Isabel López Arroyo³⁹³, Kenzy Iveth Peña Carrillo³⁹⁵, Rosalva Salgado Bravo³⁹⁴, Raúl Rodríguez Guerra^{395*}

Resumen

Diaphorina citri Kuwayama es una plaga importante de los cítricos y la principal transmisora de las bacterias asociadas al Huanglongbing (HLB), *Candidatus Liberibacter* spp. En este insecto se han identificado diversos hongos entomopatógenos; durante el 2016 se observaron insectos micosados en cítricos, en un invernadero del Campo Experimental General Terán del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con un hongo diferente a los previamente reportados en *D. citri*. El objetivo de esta investigación consistió en aislar, identificar y evaluar *in vitro* la patogenicidad de este hongo sobre adultos de la plaga. El análisis directo de los insectos micosados permitió identificar al hongo como miembro del género *Fusarium*. Se obtuvo una cepa monoconidial y se transfirió a medio de cultivo mínimo y papa dextrosa agar (PDA) para su identificación morfológica, la cual fue confirmada mediante el análisis de los espaciadores transcritos internos (ITS's) como *F. semitectum* (= *F. incarnatum*, *F. pallidoroseum*). La patogenicidad de la cepa monoconidial se evaluó en arena experimental en un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones cada uno. La inoculación de conidios suspendidos en agua causó una mortandad del 60 %, mientras que pregerminados en extracto de levadura causó 80 %. Los resultados demuestran que *F. semitectum* es una nueva especie de hongo entomopatógeno de *D. citri* con potencial para incorporarse en programas de control de esta plaga.

Palabras clave: Huanglongbing, micosamiento, agente de biocontrol

³⁹² Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Prolongación Reforma No. 168, Barrio de Santiago Mihucán, C.P. 74420, Izúcar de Matamoros, Puebla, México

³⁹³ Campo Experimental General Terán, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 31 Carretera Montemorelos-China, C.P. 67400, General Terán, Nuevo León, México. rodriguez.raul@inifap.gob.mx



OCURRENCIA DE AISLADOS SEVEROS DE CTV (*Citrus tristeza virus*) EN MÉXICO

Iobana Alanís Martínez³⁹⁴, Patricia Rivas Valencia^{395*}, Eufrosina Cora Valencia³⁹⁶, Gustavo Mora Aguilera³⁹⁶ y Abel López Buenfil³⁹⁷

Resumen

Desde las primeras detecciones del *Citrus Tristeza Virus* (CTV) en 1981 en México, el estudio de este virus ha sido constante debido a la importancia que representa la enfermedad para el cultivo de los cítricos en México. Sin embargo, a 35 años de la presencia del CTV no se han presentado epidemias de intensidad y sintomatología de tipo severo, aun cuando se han encontrado aislados asociados a los de tipo severo, detectados mediante pruebas serológicas y moleculares. La última detección de un aislado severo se presentó en 2017, en el municipio de Cazonces de Herrera, Veracruz. Por lo anterior, se planteó determinar la incidencia de CTV y la ocurrencia de aislados de tipo severo en México. Se analizaron 845 muestras procedentes de 15 entidades federativas del país, mediante RFLP (*Alu I* y *Taq I*) y secuenciación de los genes p18 y p20. 133 muestras fueron positivas al virus (15.73 %), originarias de los estados de Yucatán, Veracruz, Morelos, Hidalgo, Sonora, Puebla, Baja California Sur. Con base a los patrones de restricción obtenidos y la comparación de las secuencias usadas como referencias de aislados severos NUagA (AB046398), SY568R (AF001623), T318A (DQ151548) y VT (U56902), no se detectó la presencia de aislados severos.

Palabras clave: RFLP, secuenciación, p18, p20

³⁹⁴ Estación Nacional de Epidemiología, Cuarentena y Saneamiento Vegetal, Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, Dirección General de Sanidad Vegetal, El Marqués, Querétaro, México.

³⁹⁵ ²INIFAP, Centro de Investigación Regional Centro. Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México, México. (*Autor: rivas.patricia@inifap.gob.mx).

³⁹⁶ ³CP, Campus Montecillo, Instituto de Fitosanidad, Texcoco, Estado de México, México.

³⁹⁷ ⁴Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, Dirección General de Sanidad Vegetal, Tecámac, Estado de México, México.





Créditos Editoriales

Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz

MEMORIA XXXI

Año 2, Núm. 1, octubre de 2018

CRÉDITOS EDITORIALES

EDITORES GENERALES

Sergio Alberto Curti Díaz

Julio César Vinay Vadillo

EDITORES

Aixel Maya Martínez

Ana Lid Del Angel Pérez

Ángel Ríos Utrera

Carmen Aridai Hernández Estrada

Javier Francisco Enríquez Quiroz

José Alfredo Villagómez Cortes

José Isidro Melchor Marroquín

Juan Carlos Tamarit Urias

Marcos Ventura Vazquez Hernandez

Martha Elena Fuentes López

Melchor Rodríguez Acosta

Oscar Hugo Tosquy Valle

Rigoberto Zetina Lezama

Rubén Loeza Limón

Valentín Alberto Esqueda Esquivel



REVISORES TÉCNICOS

Abraham Fragoso Islas
Adán Cabal Prieto
Adán Guillermo Ramírez García
Alberto Asiain Hoyos
Alejandra Vélez Izquierdo
Alejandro Salinas Castro
Alejandra Soto Estrada
Alma Velia Ayala Garay
Ana Laura López Escamilla
Ana Lid Del Ángel Pérez
Andrés Rebolledo Martínez
Andrés Vásquez Hernández
Angel Enrique Núñez Sánchez
Ángel Ríos Utrera
Antonio Hernández Beltrán
Antonio Villalobos González
Araceli Martínez Sánchez
Arturo Durán Prado
Bertha Sofía Larque Saavedra
Carlos Alberto Tinoco Alfaro
Carlos R. Monroy Rivera
Carmen Aridai Hernández Estrada
Celia Cecilia Acosta Hernández
César Mauricio Torres Tadeo
Christian Arturo Hernández Hernández
Claudia Lorena Fernández López
Claudia T. Lomas Barrié
Cristino Cruz Lazo
Dagoberto Garza García
Diana Uresti Duran
Doris G. Castillo Rocha
Dulce María Murrieta Hernández
Edgar Hernández Máximo
Edna Suárez Patlán
Eduardo Daniel Bolaños Aguilar
Eileen Salinas Cruz
Elías Ortiz Cervantes
Elvia López Pérez
Emanuel Garduño
Emiliano Loeza Kuk
Enrique Noé Becerra Leor
Epigmenio Castillo Gallegos
Ernesto López Salinas
Estebán Escamilla Prado
Eulogio Flores Ayala
Eusebio Ortega Jiménez
Felipe de Jesús Flores De la Rosa
Felipe Gallardo López
Felipe Mirafuentes Hernández
Felipe Montiel Palacios
Felipe Roberto Flores De la Rosa
Félix D. Murillo Cuevas
Flavio A. Rodríguez Montalvo
Francisco Alejandro Castrejón Pineda
Francisco Enrique Cab Jiménez
Francisco Indalecio Juárez Lagunes
Francisco Javier Ibarra Perez
Francisco Javier Ugalde Acosta
Francisco Tobías Barradas Piña
Francisco Xavier Pérez Vázquez
Fritz Ruíz Rojas
Gabriel Díaz Padilla
Gerardo Montiel Vicencio
Germán Muñoz Córdova
Gerónimo Quiñonez Barraza
Guillermo Rodríguez Rivas
Héctor Cabrera Mireles
Héctor Viveros Viveros
Hugo Pérez Ramírez
Isaac Meneses Márquez



Isabel Alemán Chávez
Isalía Morales Palacios
Isidro Fernández González
Jaime Negrín Ruiz
Jaime Rangel Quintos
Javier Domínguez Mora
Javier Francisco Enríquez Quiroz
Jeremías Natarén Velázquez
Jericó Jabín Bello Bello
Jesús Jácome Rincón
Jesús Jarillo Rodríguez
Jesús Montoya Mendoza
Jesús Uresti Gil
Joaquín Velázquez Monreal
Jonathan Hernández Ramos
Jorge Alberto Pérez Fuentes
Jorge Gustavo Rodríguez Escobar
Jorge Luis Oviedo Pérez
Jorge Oliva Hernández
Jorge Quiroz Valiente
Jorge Víctor Rosete Fernández
Josafath Omar Hernández Vélez
José Alfredo Villagómez Cortés
José Antonio Torres Rivera
José de Jesús Mario Ramírez González
José Isabel López Arroyo
José Leonardo Sánchez Tafolla
José Luis Romano Muñoz
José Vidal Cob Uicab
Juan Acosta Jimeno
Juan Antonio Villanueva Jiménez
Juan Becerra
Juan Carlos Morales Luna
Juan Díaz Vela
Juan Hernández Hernández
Juan Lorenzo Reta Mendiola
Juan Manuel Padilla Flores
Juan Pablo Martínez Dávila

Juan Prisciliano Zárate Martínez
Juan Quintanar Olguín
Julio Rosas Pulido
Karina Ramírez López
Laureano Rebolledo Martínez
Lizette Cicero Jurado
Lorenzo Granados Zurita
Luis Antonio Calderón Palomares
Luis Antonio Lopez Escobar
Luis Corona Gochi
Luis Eliezer Cruz Bacab
Luis González Reynoso
Luis Ubaldo Castruita Esparza
Luisa Patricia Uranga Valencia
Magdalena Jiménez Hernández
Marco Antonio Reynolds Chávez
Marco Ventura Vázquez Hernández
María Ariadna Escalante Rebolledo
María de Jesús Martínez Hernández
María de Lourdes Pérez Chabela
María del Carmen Álvarez Ávila
María del Refugio Castañeda Chávez
María Enriqueta López Vázquez
Mariano Morales Guerra
Maribel Montero Lagunes
Mario Garduño Lugo
Martha E. Valdovinos Terán
Martha Elena Fuentes López
Martha Elena Martínez Sánchez
Maurilio Mendoza Mexicano
Mauro Sierra Macías
Melchor Rodríguez Acosta
Mercedes Borja Bravo
Miguel A. Rodríguez Chessani
Miguel Cebada Merino
Miguel Vicente Teco Jácome
Nadia Guadalupe Sánchez Coello
Naín Peralta Antonio



Nelda Guadalupe Uscanga Pérez
Noé Aguilar Rivera
Noel Carrillo Ávila
Noemí Nava Valente
Olga Santiago Trinidad
Osca Hugo Tosquy Valle
Oscar Andrés Del Ángel Coronel
Otto Raúl Leyva Ovalle
Patricia Devezé Murillo
Pedro Cisneros Saguilán
Pedro Zetina Córdoba
Rafael A. Guajardo Panes
Rafael Olea Pérez
Ramiro Escobar Hernández
Ramón Zulueta Rodríguez
Raúl Rodríguez Guerra
René Carlos Calderón Robles
Ricardo Basurto Gutiérrez
Ricardo Garcia Baroja
Ricardo Serna Lagunes
Roberto Omar Castañeda Arriola
Rogelio Miranda Marini
Romeo Ruiz Bello
Rosa Amelia Pedraza Pérez
Rosalío López Morgado
Rubén Loeza Limón
Rutilo López López
Sabel Barrón Freyre
Salvador Guzmán Guzmán
Salvador Partida Sedas
Santos Díaz Martínez
Sara Olazarán Jenkins
Saúl Castañeda Díaz
Sergio Iván Román Ponce
Sergio Orozco Cirilo
Silvia Devars Ramos
Sorelly Ramírez Romero
Teresa Aguas Rendón

Valentín A. Esqueda Esquivel
Venancio Cuevas Reyes
Verónica Lango Reynoso
Vicente Eliezer Vega Murillo
Vicente Sánchez Monsalvo
Víctor Manuel Cisneros Solano
Víctor Martín Zárata Noble
Virginia Rebolledo Camacho

COMPILADORES

Julio César Vinay Vadillo
Valentín Alberto Esqueda Esquivel
Oscar Hugo Tosquy Valle
Ángel Ríos Utrera
Rigoberto Zetina Lezama
Ana Lid Del Angel Pérez
Marcos Ventura Vázquez Hernández
Claudia Perdomo Montes

FORMACIÓN Y DISEÑO

Claudia Perdomo Montes
Frida Isabel López Alejandro





VERACRUZ 2018

