

# XXVIII Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016

## V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical

**“LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA”**



Villahermosa, Tab. 10 y 11 de Noviembre



**DIRECTORIO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

**JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA**  
*Secretario*  
**JORGE ARMANDO NARVAÉZ NARVAÉZ**  
*Subsecretario de Agricultura*  
**MELY ROMERO CELIS**  
*Subsecretaria de Desarrollo Rural*  
**RICARDO AGUILAR CASTILLO**  
*Subsecretario de Alimentación y Competitividad*  
**CARLOS HERNÁNDEZ REYEZ**  
*Delegado Estatal Tabasco*

**GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO**

**ARTURO NÚÑEZ JIMÉNEZ**  
*Gobernador Constitucional*  
**PEDRO JIMÉNEZ LEÓN**  
*Secretario de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca*  
**VICTOR MANUEL LÓPEZ CRUZ**  
*Secretario de Educación*

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

**JOSÉ MANUEL PIÑA GUTIÉRREZ**  
*Rector*  
**DORA MARÍA FRÍAS MÁRQUEZ**  
*Secretaria de Servicios Académicos*  
**WILFRIDO CONTRERAS SÁNCHEZ**  
*Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación*

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TABASCO**

**FERNANDO CALZADA FALCÓN**  
*Rector*  
**SERGIO OCTAVIO VALLE MIJANGOS**  
*Secretario Académico*  
**RICARDO AMADO MOHENO BARRUETA**  
*Secretario de Vinculación*

**UNIVERSIDAD POPULAR DE LA CHONTALPA**

**QUERUBIN FERNÁNDEZ QUINTANA**  
*Rector*  
**FRANCISCO JOSE PEDRERO MORALES**  
*Secretario Académico*  
**LUZ ADRIANA FICACHI VERA**  
*Secretario de Vinculación*

**EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR  
UNIDAD VILLAHERMOSA**

**JOHANNES CORNELIS VAN DER WAL**  
*Director*  
**RAMIRO ROBLES JARDÓN**  
*Unidad de Gestión y Servicios Tecnológicos*  
**MARÍA LUISA MARTÍNEZ GUTIÉRREZ**  
*Coordinadora de Vinculación Unidad-Villahermosa*

**COLEGIO DE POSTGRADUADOS-CAMPUS TABASCO**

**JOSÉ FRANCISCO JUÁREZ LÓPEZ**  
*Director*  
**MEPIVOSETH CASTELAN ESTRADA**  
*Subdirector de Educación*  
**SAÚL SANCHEZ SOTO**  
*Subdirector de Investigación*  
**ANGEL MARTÍNEZ BECERRA**  
*Subdirector de Vinculación*

**CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE TABASCO**

**MIRNA CECILIA VILLANUEVA GUEVARA**  
*Directora General*  
**TILO TOSCA CHABLÉ**  
*Director de Vinculación Investigación y Desarrollo*  
**AURORA HIDALGO CASTILLO**  
*Director de Formación de Recursos y Apoyo a Investigadores*

**FUNDACIÓN PRODUCE TABASCO, A. C.**

**HEBERTO RAMON CABRERA JASSO**  
*Presidente*  
**CARLOS MARIO CORNELIO ARCE**  
*Gerente*

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA**

**HUMBERTO JOSÉ CERVERA BRITO**

*Director*

**JOSÉ ANTONIO CANTO ESQUIVEL**

*Subdirector Académico*

**JOSÉ LUIS MADRIGAL ELISEO**

*Subdirector de Planeación y Vinculación*

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA OLMECA**

**JOSÉ JAVIER PERALTA COSGAYA**

*Director*

**SALOMÓN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

*Encargado de la Subdirección de Planeación y Vinculación*

**CARLOS MARIO MARÍN VALENZUELA**

*Subdirector Académico*

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MESOAMERICANA**

**JOSÉ ARMANDO PAZ MORALES**

*Rector*

**HECTOR SANCHEZ SANLUCAR**

*Secretario Académico*

**JUAN CARLOS MARTÍNEZ BEULÓ**

*Jefe de del Depto. de Vinculación*

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

**LUIS FERNANDO FLORES LUI**

*Director General*

**RAÚL GERARDO OBANDO RODRÍGUEZ**

*Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación*

**JORGE FAJARDO GUEL**

*Coordinador de Planeación y Desarrollo*

**EDUARDO FRANCISCO BERTERAME BARQUIN**

*Coordinador de Administración y Sistemas*

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL GOLFO CENTRO**

**SERGIO ALBERTO CURTI DIAZ**

*Director Regional*

**JULIO CÉSAR VINAY VADILLO**

*Director de Investigación*

**FRANCISCO GONZÁLEZ NARANJO**

*Director de Administración*

**JORGE MARTÍNEZ HERRERA**

*Director de Coordinación y Vinculación en Tabasco*



## PRESENTACION



La innovación de las actividades productivas, es primordial para aumentar su eficiencia, que permita satisfacer las necesidades de alimentación de una población en rápido crecimiento, alcanzar la seguridad alimentaria, fundamental para México, aumentar la inserción en los mercados internacionales, así como preservar los recursos naturales.

México cuenta con el respaldo de años de investigación agropecuaria, que ha permitido generar conocimientos científicos y tecnológicos, realizados por instituciones comprometidas con la innovación de los procesos productivos, para impulsar el desarrollo.

Actualmente, se enfrentan nuevos retos para alcanzar las expectativas de crecimiento proyectadas, algunos sustentados en los energéticos depreciados hoy en día, con la consecuente disminución de la actividad petrolera y pérdida de empleos, que inquietan el panorama económico mundial.

Esta situación, abre ventanas de oportunidad al sector agroalimentario, que permitan sostener y fortalecer la economía nacional, con datos alentadores, en el crecimiento de las exportaciones agroalimentarias en el presente año.

De igual manera, en 2015 el sector agroalimentario mexicano obtuvo por primera vez en 20 años, un superávit comercial por más de dos mil millones de dólares con sus principales socios comerciales, Estados Unidos y Canadá.

Los desafíos para el sector agroalimentario, significan mayor productividad, con la oferta de productos que compitan en calidad, inocuidad y precios, para permanecer en la preferencia de los mercados.

En este contexto, elevar la productividad del sector agroalimentario, constituye a la vez, un reto y oportunidad, como pilar del desarrollo económico y social de la nación y es donde están las principales fortalezas, para encaminar el mayor esfuerzo.

Por ello es necesario, continuar generando nuevos conocimientos científicos, orientados a la productividad agroalimentaria, así como a la reconversión hacia alternativas rentables, que coadyuven a mejorar las actividades de los productores, a través de los procesos de transferencia y adopción de las innovaciones tecnológicas.



Esto obliga a concebir la agenda de innovación, en términos de sostenibilidad de los recursos naturales, considerando que el aumento en la productividad agropecuaria, no implique daños a los ecosistemas, sino que sea amigable con su entorno, privilegiando garantizar la subsistencia de los recursos acuíferos, la biodiversidad y las áreas de cultivo, así como evitar la contaminación.

Es decir, la innovación tecnológica, la sustentabilidad y la producción agropecuaria, deben estar íntimamente ligadas, para generar crecimiento económico y bienestar de los productores.

Transformar en actividades rentables el quehacer del sector agroalimentario, es el principal desafío que enfrentan los productores e instancias que tienen la responsabilidad de brindarles los conocimientos innovadores, incentivos productivos y extensionismo, que hagan posible producir más, con calidad e inocuidad, esto es, en menor superficie y ofertar productos saludables a la población.

En Tabasco se tiene un camino recorrido, en la generación de conocimientos innovadores, que hoy permiten contar con tecnologías que pueden ser utilizadas directamente por los productores agropecuarios, sumados al potencial productivo y ventajas comparativas para responder a las oportunidades que brinda el contexto internacional, para generar alimentos, materias primas y a la par favorecer el desarrollo sostenible de la economía, que genere empleo y bienestar social.

La construcción de espacios que hagan posible la interrelación de productores, investigadores, técnicos y extensionistas, facilitadores de los procesos de transferencia de la innovación tecnológica, para su adopción en las actividades productivas, así como de las instancias responsables de aplicar las políticas públicas, es tarea obligada y compromiso de todos los que participan en el quehacer del sector agroalimentario.

La XXVIII Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016 y el V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical, constituyen foros necesarios en la tarea a favor de la productividad, como objetivo primordial de las políticas públicas del Gobierno de la República, para lograr la seguridad alimentaria.

MVZ. Carlos Hernández Reyez

**Delegado de la SAGARPA en Tabasco  
Presidente del Comité Organizador**



XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016 V Simposio  
Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical





## **CRÉDITOS EDITORIALES**

### **COORDINACIÓN GENERAL**

Jorge Martínez Herrera

### **EDICIÓN Y FORMACIÓN**

Jorge Martínez Herrera

Miguel Angel Ramírez Guillermo

Julio Cámara Córdova

Manuel Barrón Arredondo

Alfonso Azpeitia Morales

Felipe Mirafuentes Hernández

Lorenzo Granados Zurita

Dante Sumano López

Bertha Mejía Jáuregui

Aracely Rivera Hernández

### **COMPILACIÓN**

Jorge Martínez Herrera

Miguel Angel Ramírez Guillermo

Bertha Mejía Jáuregui

Aracely Rivera Hernández

### **DISEÑO**

Bertha Mejia Jauregui

Aracely Rivera Hernández



## RECONOCIMIENTO

Al Lic. Arturo Núñez Jiménez, Gobernador Constitucional del estado de Tabasco, por su apoyo e interés en la investigación y desarrollo científico y tecnológico, actividades prioritarias para la seguridad alimentaria del presente siglo.

A la SAGARPA en Tabasco y a la SEDAFOP, instituciones que siempre han mostrado interés en la generación de conocimientos científicos en el área agropecuaria y forestal, y en la difusión de estos conocimientos en el agro tabasqueño.

A la Fundación Produce Tabasco, A.C., y al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) por los apoyos que han brindado a los proyectos de investigación de las diferentes instituciones dedicadas a esta actividad, y que hoy exponen sus resultados en este foro.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por su participación activa y entusiasta en el comité organizador que hoy permite la realización de este evento en sus instalaciones, en el marco de la celebración de la XXVIII edición.

**A los patrocinadores** que apoyaron con recursos materiales y económicos: Gobierno del Estado de Tabasco, Delegación SAGARPA en Tabasco, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Universidad Tecnológica de Tabasco, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco, Fundación Produce Tabasco A.C., Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, , Universidad Popular de la Chontalpa, Universidad Politécnica Mesoamericana.

**Instituciones Organizadoras:** Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Tecnológica de Tabasco, Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco, Fundación Produce Tabasco A.C., Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, Universidad Popular de la Chontalpa, Colegio de la Frontera Sur, Instituto Tecnológico de Villahermosa, Universidad Politécnica Mesoamericana.

**Comité Organizador:** MVZ. Carlos Hernández Reyez, Dr. Jorge Martínez Herrera, Lic. Pedro Jiménez León, M.C. Miguel Angel Ramírez Guillermo, Lic. Carlos Arce, M.C. Lilia Fraire Sierra, Dr. Saúl Sánchez Soto, Lic. Berenice Lacroix Macosay, M.C. Alfonso Sala Pavón, Dr. Roberto Antonio Cantú Garza, Ph.D. Julio Cámara Córdova, Dra. Rosa Margarita Hernández Vélez, Mtro. Ricardo Amado Moheno Barrueta. Dra. Ma. Luisa Martínez Gutiérrez, M.C. Maria Reyna Ramos Hernández.

### COMITÉ TÉCNICO:

Dr. Saúl Sánchez Soto  
Dra. Eustolia García López  
Dr. José Jesús Obrador Olán  
Dr. Joaquín Alberto Rincón Ramírez  
Dr. Ángel Martínez Becerra  
Dr. Juan Manuel Zaldívar Cruz  
Dr. David Jesús Palma López  
Dra. Nydia del Rivero Bautista  
Dr. José Hipólito Rodolfo Mendoza Hernández  
Dr. Roberto de la Rosa Santamaría  
Da. Edith Hernández Nataren,  
Dra. Lilia Fraire Sierra  
Dr. Emeterio Payró de la Cruz,  
Dra. Ma. Isabel Saldaña y Hernández,  
M.C. Eduardo Lleverino González  
M.C. Héctor Sandoval Villa  
M.C. Agrícola Arrieta Rivera  
M.C Ana Guadalupe Sánchez Luna  
M.C. Juan de la Cruz May,  
Ph D. Julio Cámara Córdova  
Ph. D. Roberto Antonio Cantú Garza  
Dr. Juan de Dios Mendoza Palacios  
Dr. Edmundo Méndez Gómez  
Dr. José Javier Huijara Vasconcelos  
Dr. José Nava Ayala  
Dr. José Rodolfo Velázquez Martínez  
Dr. Luis Eliezer Cruz Bacab  
Dr. Ricardo Alfonso García Herrera  
Dr. Rufo Sánchez Hernández  
Dr. Santiago Ramírez Vera  
Dra. Angélica Alejandra Ochoa Flores  
Dra. Laura Mercedes Lagunes Gálvez

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos  
M. C. Miguel Ángel Alegría López  
M. C. Lourdes Baeza Mendoza  
M. C. Lluvia Guadalupe Moreno Pérez  
M. C. Ramiro Olivé López  
M. C. A. Leonor del Carmen Pérez Robles  
M.S.P. Ana María Díaz Rodríguez  
Dr. Ricardo Amado Moheno Barrueta  
Dr. Sergio Octavio Valle Mijangos  
Dra. Rosa Margarita Hernández Vélez  
Dr. Juan Manuel Urrieta Saltijeral  
M. C. Roberto Morales Cruz  
Dra. Rocío del Carmen Antonio Cruz  
Dr. Jorge Martínez Herrera  
M. C. Manuel Barrón Arredondo  
Dr. Alfonso Azpeitia Morales  
Ing. Sabel Barrón Freyre  
Dr. Eduardo Daniel Bolaños Aguilar  
M. C. Esteban Domínguez Castillo  
M. C. Alejandro Flores Rodríguez  
M. C. Lorenzo Granados Zurita  
M. C. José Miguel Hernández Cruz  
Dr. Rutilo López López  
M. C. Félix Mejía Estrada  
M. C. Felipe Mirafuentes Hernández  
Dr. Jorge Oliva Hernández  
Dr. Jorge Quiroz Valiente  
M. C. Miguel Ángel Ramírez Guillermo  
M. C. Mario Rodríguez Cuevas  
M. C. Dante Sumano López  
Dr. Roberto Reynoso Santos

## CONTENIDO

### ANUALES

DÉFICIT HÍDRICO Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN MAÍZ. Villalobos González A, López Castañeda C, López Hernández MB, Medina Méndez J.	1
ACUMULACIÓN DE BIOMASA, CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA Y ALCALOIDES TOTALES EN CHIPILÍN DURANTE SU CRECIMIENTO. Pérez-Cornelio BA, Lagunes-Espinoza LC, Villarreal-Ibarra EC, Bolio GI, Bolaños-Aguilar ED, Hernández-Villegas M.	2
VIVERO DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO. Rodríguez Rodríguez JR, Ibarra Pérez FJ, Tosquy Valle OH y López Salinas E.	3
RENDIMIENTO Y REACCIÓN A LA MUSTIA HILACHOSA DE GENOTIPOS DE FRIJOL EN EL NORTE DE VERACRUZ. Rodríguez Rodríguez JR, Tosquy Valle OH y López Salinas E.	4
RENDIMIENTO DE MAÍZ H-520 CON DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACIÓN EN YUCATÁN, MÉXICO. Tun Dzul JC.	5
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE EN POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO DE CHIAPAS. Martínez-Sánchez J, Espinosa Paz N.	6
ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE GRANO DE SORGO EN EL ESTADO DE CAMPECHE. Hernández Pérez Mirna, Soto Rocha J. M, Medina Méndez J, Villalobos González A.	7
RESPUESTA DEL CACAHUATE ( <i>Arachis hypogaea</i> ) A LA APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES EN CHIAPAS, MÉXICO. Cruz Chávez FJ, Gomez Hernández VP, Garrido Ramírez ER.	8
CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO Y NIVEL DE NITRÓGENO EN MAÍCES CRIOLLOS E HÍBRIDOS. Villalobos González A, López Castañeda C, López Hernández MB, Miranda Colín S, Medina Méndez J, Aguilar Rincón VH.	9
VARIETADES DE SORGO ( <i>Sorghum bicolor</i> L. (Moench)) DULCE PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL CULTIVADAS EN CHIAPAS. Néstor Espinosa Paz, Noé Montes García, Rafael Ariza Flores, Jesús Martínez Sánchez.	10
CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE VARIETADES DE SORGO ( <i>Sorghum bicolor</i> L. (Moench)) DULCE CULTIVADAS EN CHIAPAS. Néstor Espinosa Paz, Noé Montes García, Rafael Ariza Flores, Jesús Martínez Sánchez.	11
EVALUACION DE CINCO HÍBRIDOS DE SORGO EN EL CICLO OTOÑO-INVIERNO EN LA REGIÓN DE LA CHONTALPA, TABASCO. Barrón Freyre S.	12
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIETADES DE MAÍZ EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA CHONTALPA, TABASCO. Barrón Freyre S, Rodríguez Montalvo F A.	13
RENDIMIENTO DE GRANO Y CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS DE SORGO EN CONDICIONES DE TEMPORAL. Hernández Pérez M, Villalobos González A, Medina Méndez J, Soto Rocha J, Orona Castro F.	14

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

- RENDIMIENTO E INDICE DE COSECHA EN MAÍZ DE RIEGO CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGANICA EN *Luvisol rodico* DE YUCATAN. Ramírez Silva J.H, Tun Dzul J de la C, Cano González A. 15
- LOS BIOFERTILIZANTES COMO TECNOLOGÍA POTENCIAL, PARA ELEVAR LA PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN VERACRUZ, MÉXICO. Durán Prado A, Vásquez Hernández A, Meneses Márquez I. y Aguirre Medina JF. 16
- CONTROL QUÍMICO DE MALEZA EN CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) EN SUELOS PEDREGOSOS DEL NORTE DE YUCATÁN, MÉXICO. Avilés Baeza WI, González Pérez E, Villalobos Reyes S. 17
- BIOFERTILIZACIÓN: TECNOLOGÍA SUSTENTABLE PARA EL CULTIVO DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] EN EL CENTRO DE VERACRUZ. Durán Prado A, Vásquez Hernández A, Meneses Márquez I, Aguado Santacruz GA. y Uribe Gómez Sergio. 22
- EVALUACIÓN DE ENCAPSULADO DE GRANO DE MAÍZ CON DOSIS DE FERTILIZANTE EN LA MESETA COMITECA, CHIAPAS, MÉXICO. López Martínez J, Villar Sánchez B, Camas Gómez R, Reynoso Santos R, Cruz Chávez FJ, Grajales Solís M. 23
- USO DE DRONES EN LA AGRICULTURA: PRUEBA PILOTO EN EL SITIO EXPERIMENTAL UXMAL, YUCATÁN. Aguilar Duarte Y, Gijón Yescas G, Cano González A, Ramírez J, Ramírez G. 24
- MATERIA ORGANICA Y NITROGENO ASIMILABLE EN SUELOS DEDICADOS A COCOTERO EN EL ESTADO DE GUERRERO, MEXICO. Ramírez Silva J.H., Aguilar Duarte Y., Ramírez Jaramillo G., Oropeza Salím C., Cano González A. 25
- AVANCE ESPERADO PARA SELECCIÓN POR SINCRONÍA FLORAL EN MAÍZ PARA ADAPTACIÓN A CAMBIO CLIMÁTICO. Ramírez Mandujano CA, González Cortés JC, Granados García ME. 26
- ASOCIACIÓN GENÉTICA ENTRE CARACTERES DE PLÁNTULA EN INVERNADERO Y DE PLANTA EN CAMPO EN MAÍZ. Eduardo Damián García Martínez, Ramírez Mandujano CA, González Cortés JC, Granados García ME. 27
- CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y FITOQUÍMICO DE LOS FRUTOS Y SEMILLAS DE GUAZUMA ULMIFOLIA. Alatorre Orozco KM, Jimenez Martínez C, Bautista Ramírez ME, Gómez y Gómez Y, Corzo Rios LJ. 28
- CALIDAD DE GRANO Y FORRAJE EN NUEVOS HÍBRIDOS TROPICALES DE MAÍZ. Rodríguez Montalvo FA, Andrés Meza P, Sierra Macías M, Palafox Caballero A, Leyva Ovalle OR, Espinosa Calderón A, Tadeo Robledo M, Vázquez Carrillo MG, López Romero G, Pedro Zetina-Córdoba, Apolinar Hidalgo V. 29
- PRODUCCIÓN DE HUITLACOCHÉ *Ustilago maydis* (D.C.) CORDA, BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN CINCO GENOTIPOS DE MAÍZ. Andrés Meza P, García Martínez A, Sierra Macías M, Leyva Ovalle OR, Llerena Hernández RC, Barney Guillermo H, Rodríguez Montalvo FA, Palafox Caballero A, Espinosa Calderón A, Tadeo Robledo M, Vázquez Carrillo MG, Pedro Zetina-Córdoba. 30

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LÍNEAS EXPERIMENTALES DE ARROZ EN LA REGIÓN TROPICAL HÚMEDA DE MÉXICO. J. A. Jiménez Chong; V. A. Esqueda Esquivel; R. Ortega A; R. López López; F. Orona Castro; L. Tavitás Fuentes y L. Hernández Aragón. 31

## PLANTACIONES Y FORESTALES

MODELO PARA ESTIMAR VOLUMEN DE FUSTE TOTAL EN *TECTONA GRANDIS* EN PLANTACIONES DEL SURESTE DE MÉXICO. Tamarit Urias JC. 33

COMPARACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE DOS TIPOS DE SUELOS EN EL CRECIMIENTO DE BANANO. Aguilar Arpaiz JC, Zacarías Hernández RD, Díaz Ramírez JE, Ramírez Sandoval G, Sánchez Hernández LA. 34

ECUACIONES ALTURA-DIÁMETRO PARA *Pinus pseudostrobus* Lindl. Hernández-Ramos J, García-Magaña JJ, Hernández-Ramos A, García-Cuevas X, García-Espinoza GG, Muñoz-Flores HJ y Sáenz-Reyes JT. 35

SISTEMA COMPATIBLE DE AHUSAMIENTO-VOLUMEN COMERCIAL PARA *Swietenia macrophylla* King EN QUINTANA ROO, MÉXICO. Hernández-Ramos J, Hernández-Ramos A, García-Cuevas X, Martínez-Ángel L, Tamarit-Urias JC y García-Espinoza GG. 36

CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MARCHITEZ EN PALMA *KERPIS* (*Veitchia merrillii*) EN LA CHONTALPA TABASCO. Sumano López D; Vidaña Adorno P; Ruiz Beltrán P; López López R; Rodríguez Cuevas M. 37

PROCEDIMIENTO AGROCLIMÁTICO PARA DETERMINAR EL PERIODO ÓPTIMO DE ZAFRA. CASO: INGENIO PRESIDENTE BENITO JUÁREZ. Arguijo Portillo NV, González Arias G, Jiménez Méndez AJ, Juárez López JF, Arrieta Rivera A, Rivera Hernández B, Aceves Navarro LA. 38

ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO DE PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.), EN BASE A AL DÉFICIT HÍDRICO ANUAL. López Hernández O, Juárez López JF, Arrieta Rivera A, Rivera Hernández B, Aceves Navarro L A. 39

ECUACIONES GENERALIZADAS DE ALTURA-DIÁMETRO PARA RODALES DE *Abies religiosa* (Kunth Schltdl. et Cham.) EN TANCÍTARO, MICHOACÁN, MÉXICO. García-Cuevas Xavier, González-Peralta A., Hernández-Ramos Jonathan, García-Magaña J.J. 40

MODELOS DE EFECTOS MIXTOS PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE SITIO DE PLANTACIONES DE *Swietenia macrophylla* King. EN QUINTANA ROO, MÉXICO. García-Cuevas X, Hernández-Ramos J, Tamarit-Urias J.C., García Magaña J.J. y Quiñonez-Barraza G. 41

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) EN LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* TANAKA) EN HUIMANGUILLO, TABASCO MÉXICO. Sumano López D; Arias López VH; Mendoza Mexicano M; López López R; Rodríguez Cuevas M. 42

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum*) EN QUINTANA ROO. Garcia Sandoval JA, Ramírez Meraz M. 43

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

- MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Pinus oocarpa* Y *Pinus pseudostrabus* EN CHIAPAS, MÉXICO. Reynoso Santos R, Pérez Hernández MJ, López Báez Walter, Reynoso Santos, M. D. 44
- EFFECTO DE LA HIDRATACIÓN PREVIA DE LA SEMILLA DE COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) SOBRE LA GERMINACIÓN DEL CULTIVAR MALAYO ENANO AMARILLO. Cortazar Ríos M, Flórez Gómez DL. 45
- COMPORTAMIENTO DE HIBRIDOS Y VARIEDADES DE PAPAYA PARA CONSUMO NACIONAL Y EXPORTACION EN TABASCO. Mirafuentes Hernández F, Santamaría Basulto F, Vázquez Hernández M, Azpeitia Morales A, Rico Ponce HR. 46
- HONGOS FITOPATÓGENOS IDENTIFICADOS EN *Jatropha curcas* L., VERACRUZ, MÉXICO. 1Quintas, Gabina S., Palacios-Wassenaar, O., Soto-Estrada, A., Pérez-Vázquez, A. Valdés-Rodríguez, O. y Martínez-Herrera, J. 47
- EVALUACIÓN DE UN ENSAYO DE PROGENIE DE CEDRO ROJO (*Cedrela odorata* L.) EN EL CAMPO EXPERIMENTAL "LA BANDERA" MPIO. ACTOPAN, VERACRUZ. Melchor Guzmán MR, Rodríguez Rivas G, Pérez Vásquez FX. 48
- CRECIMIENTO DE PLANTAS DE *Guadua aculeata* Rupr. ex Fournier EN VIVERO. Sánchez Monsalvo V, 1Ordoñez Prado C, Tamarit Urias J.C, Hernández Zaragoza P. y Alvarez Muñoz M. 49
- INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE MONILIASIS Y MANCHA NEGRA EN EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO. Hernández Gómez E, Garrido Ramírez ER, Solís Bonilla JL, Avendaño Arrazate CH, Ramírez-Guillermo MA, Nava Díaz C, Hernández Morales J. 50
- ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONTENIDO DE VOLÁTILES Y CARBONO FIJO EN CARBÓN DE MEZQUITE, ENCINO Y EUCALIPTO. Suárez Patlán EE, Ordoñez Prado C, Carrillo Ávila N, Fuentes López ME y Flores Velázquez R. 51
- COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE SOYA EN EL CICLO OTOÑO-INVIERNO EN EL SUR DE YUCATÁN. Yerbes Vázquez JA, Santamaría Basulto F. 52
- FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Brevipalpus* spp. (ACARI: TENUIPALPIDAE) En Naranja Valencia (*Citrus sinensis* Osbeck) EN TABASCO, MÉXICO. Sumano López D; Arias López VH; Garcia Garduza D; López López R; Rodríguez Cuevas M. 53
- EFFECTOS DE LOS BIOFERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.), EN LA CHONTALPA, TABASCO, MEXICO. Arias López VH; Sumano López D; Garcia Garduza D; Ruiz Beltrán P; Rodríguez Cuevas M. 54
- CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE AISLAMIENTOS DE *Moniliophthora roreri* COLECTADOS EN LA REGIÓN DE LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO. Ramírez-Guillermo MA, Garcia-Ramírez LM, De los Santos Ricardez BL, Hernández Gómez E. 55
- CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Persea schiedeana* Nees. Ramírez Guillermo MA., De los Santos Ricardez BL. 56
- CRECIMIENTO IN VITRO DE *Moniliophthora roreri* PATÓGENO DE *Theobroma cacao* L. Ramírez Guillermo MA, García Ramírez LM, De los Santos Ricardez BL, Solís Bonilla JL. 57
- RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS HÍBRIDAS DE COCOTERO, EN TABASCO, MEXICO. Domínguez C.E, Domínguez O.S.E, Domínguez O.R.F, Ramos R.J.D.A. 58

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

- AVANCES EN LA CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE HIBRIDOS DE CACAO TABSCOOB PARA RESISTENCIA A MONILIASIS. Azpeitia Morales A, Mora Avilés A, Mirafuentes Hernández, Peña López JL. 59
- RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE UNA SELECCIÓN DE Stevia rebaudiana CRIOLLA (INIFAP-C01) ESTABLECIDA EN MUNA YUCATÁN. Moguel Ordóñez YB, Ramírez Jaramillo G, Tepal Chalé JA, Betancur Ancona DA. 60
- GERMINACIÓN DE SEMILLA ARTIFICIAL CP-54 DE CAÑA DE AZÚCAR PARA LA SIEMBRA MECANIZADA DE PRECISIÓN. Arias de la Cruz HL, Salgado García S, Córdova Sánchez S, García de la Cruz R, Ortiz Laurel H. 61
- CONTROL QUÍMICO DEL ÁCARO ROJO DE LAS PALMAS, Raoiella indica HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE) EN COCOTERO HÍBRIDO. Azalia Correa-Méndez, Rodolfo Osorio-Osorio, Luis Ulises Hernández-Hernández. 62
- RESPUESTA A ACARICIDAS DEL ÁCARO Tetranychus urticae DEL COGOLLO DEL PAPAYO. Rodríguez Escobar JG, Salas Reyes A. 63
- CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA DE OCHO GENOTIPOS CRIOLLOS DE CACAO EN TABASCO, MEXICO. Ramos Morales L. F, Azpeitia Morales A, Peña López J.L, Abarca Córdova J. 64
- FERTILIZACIÓN DEL AGUACATE 'CARMEN HASS' CON KNO<sub>3</sub> BAJO DOS CONDICIONES DE HUMEDAD. Guerrero Polanco F, Alejo Santiago G, Sánchez-Hernández R, Aburto González CA, Sánchez Monteon AL. 65
- IDENTIFICACIÓN DEL PATÓGENO ASOCIADO CON LA MANCHA FOLIAR EN Oryza sativa. Ramírez-Guillermo MA, Jiménez Chong JA, López Domínguez I, García Ramírez LM, De los Santos Ricardez BL. 66
- EVALUACION DE XUTA (JATROPHA CURCAS L.) ASOCIADA CON OTROS CULTIVOS. Martínez-Herrera J, Argüello-García E, Zavala-Gasca R. 67
- POLÍMEROS PARA ELABORAR LA SEMILLA ARTIFICIAL CP-54 DE CAÑA DE AZÚCAR. Álvarez Sánchez GF, Salgado García S, Córdova Sánchez S, Castelán Estrada M, García de la Cruz R. 68

## **GANADERÍA**

- NIVELES DE IgA EN CORDEROS DE PELO EN SU PRIMERA INFECCION NATURAL CON NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN TABASCO. González Garduño R, Zaragoza Vera M, Zaragoza Vera C, Arjona Jiménez G, Navarro Martínez F. 70
- FRACCIONAMIENTO DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE Acacia cochliacantha Y SU EFECTO CONTRA HUEVOS DEL PARÁSITO NEMATODO Haemonchus contortus. Castillo Mitre GF, Zamilpa A, Rojo Rubio R, Cortázar González M, Reyes Guerrero DE, Mendoza de Gives P, López Arellano ME, Ramírez Vargas G, Olmedo Juárez A. 71
- CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTORES DE GANADO BOVINO EN EL CONTROL DE BABESIOSIS Y ANAPLASMOSIS EN EL MUNICIPIO DE RÍO LAGARTOS, YUCATÁN. Solís Calderón JJ. 72
- FERTILIZACIÓN Y FRECUENCIAS DE CORTE EN LA PRODUCCIÓN DEL CLON CUBANO OM-22 EN QUINTANA ROO, MÉXICO. Sosa Rubio EE, Pérez Rodríguez JD, Cabrera Torres JE. 73

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE 20 MATERIALES DE Moringa oleífera, CULTIVADOS EN SUELO LUVISOL. López Herrera MA, Basulto Graniel J, Lozano Contreras MG	74
EFFECTO DEL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO Y ÁCIDO PALMÍTICO SOBRE EL CONSUMO DE FORRAJE DE VACAS EN LACTACIÓN. De la Cruz-Velázquez S, Granados-Rivera LD, Granados-Zurita L, Oliva-Hernández J, López-Noverola I, Quiroz-Valiente J.	75
PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE LOS PASTOS ESTRELLA Y DICTYONEURA CON FERTILIZACIÓN Y RIEGO VS MANEJO TRADICIONAL, EN VERACRUZ. Enríquez Quiroz JF, Villanueva Avalos JF, Cab Jiménez FE y Montero Lagunes M.	76
EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE Stevia rebaudiana var. Bertoni COMO ANTIHELMINTICO EN OVINOS DE PELO. Murguía Olmedo ML, Rojas Rodríguez O, Silva Erosa PG.	77
PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO CUBA CT-115 (Pennisetum purpureum) EN TRES EPOCAS CLIMÁTICAS. De Dios León GE, Ramos Juárez JA, Osorio Arce MM, Hernández Mendo O, Meléndez Nava.	78
CONTENIDO DE ACIDOS GRASOS Y CALIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS CRUZADOS KATAHDIN CON PELIBUEY ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FORRAJE Y CONCENTRADO. Cantón Castillo J, Alcaraz Romero A, Moguel Ordoñez Y, Piña CB, Betancourt Ancona D, Sainz RD	79
VARIACION DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACAS DURANTE DIFERENTES EPOCAS CLIMATICAS EN EL TROPICO HUMEDO DE MÉXICO. Quiroz-Valiente J, Granados-Zurita L, Granados-Rivera LD, Barrón-Arredondo M, Hernández-Granados G, Oliva-Hernández J	80
EFICIENCIA DEL COSECHADOR EN EL CORTE Y COSECHA DE FOLLAJE DE MOTÉ (Erythrina americana). Vélez-Pérez II, López-Herrera MA, Velázquez-Jiménez E, López-Enriquez G, Oliva-Hernández J.	85

## **BIOTECNOLOGÍA**

CAMBIOS EN EL COLOR Y CONTENIDO DE ASTAXANTINA EN CEFALOTÓRAX DE CAMARÓN TRATADOS CON ANTIOXIDANTES DURANTE SU SECADO SOLAR. Hernández Becerra JA, Ochoa Flores AA, Ventura Jiménez G, García Jimenez R, Ruiz Santiago FL, Valadez Villarreal A, Méndez Villegas R.	92
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE TRES ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL DEL TALLO SORGO DULCE, CULTIVADO EN EL ESTADO DE YUCATÁN. Aguilar Sánchez P, Navarro Pineda FS, Sacramento Rivero JC, Barahona Pérez LF.	93
DETERMINACIÓN DE CONDICIONES ÓPTIMAS PARA AUTOHIDRÓLISIS POR EXPLOSIÓN SÚBITA DE VAPOR DE RESIDUOS FORESTALES PARA OBTENCIÓN DE AZÚCARES PRECURSORES A XILITOL. Suárez Patlán EE, Esquivel Rosales ME, Sánchez Guerrero A, Blancas Hernández C, Carrillo Ávila N.	94
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS PEPTIDOS BIOACTIVOS DE LA HARINA DE FRIJOL ( <i>P. vulgaris</i> ). Cruz Castellanos M, Jiménez Martínez C, Dávila Ortiz G.	95

COL MORADA (Brassica oleracea VAR. CAPITATA F. RUBRA) COMO INDICADOR DE PH. Solano-Doblado, L. G, Alamilla-Beltrán L, Jiménez-Martínez C.	96
DETECCIÓN MEDIANTE PCR DE Ca. Liberibacter asiaticus EN TRES ESPECIES DE CÍTRICOS. Herbert-Doctor LA y Rodríguez-Quibrera CG.	97
PREDICCIÓN DE EPITOPOS DE LA PROTEINA ANTIGENICA B8Y674 PRESENTE EN LA MEMBRANA EXTERNA DE Candidatus Liberibacter asiaticus. Rodríguez Quibrera CG, Mendoza Herrera A, Segura Cabrera A, Herbert Doctor LA, Almeyda León IH, Álvarez Ojeda MJ.	98

## **TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

NANOEMULSIONES DE CURCUMINA ESTABILIZADAS CON FOSFATIDILCOLINA MODIFICADA. Ochoa Flores AA, Hernández Becerra JA, Cavazos Garduño A, García-Galindo HS.	100
INOCUIDAD MICROBIOLÓGICA DE TRES VARIEDADES DE QUESOS FRESCOS ELABORADOS EN QUESERÍAS DEL SURESTE DE TABASCO; MÉXICO. Custodio- Hernández J; Flores-Santos R. A, Zaldívar- Cruz J. M.	101
QUESERÍA ARTESANAL TABASQUEÑA: ENCUESTA A EXPOSITORES DEL CUARTO FESTIVAL DEL QUESO ARTESANAL 2016, TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO. Cámara-Córdova J, Olivé-López R, Sala P A, Beaugard-Solis G.	102
PRODUCTOS VEGETALES COMESTIBLES OFERTADOS EN UN MERCADO PÚBLICO DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO. Cámara-Córdova J, Beaugard-Solis G, Magaña Alejandro MA.	103
EFFECTO DE LA COCCION A PRESION SOBRE LOS COMPUESTOS NO NUTRICIONALES EN LA SEMILLA DE GARBANZO (Cicer arietinum L.). Sanchez Chino X., Jimenez Martinez C, Castillo Dominguez E, Abreu Sherrer J, Godinez García LM.	104

## **MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL TARDÍO EN MUNA, YUCATÁN. Burgos Díaz JA, Rangel Fajardo MA, Tucuch Haas JI.	106
EFFECTO DE BIOFERTILIZANTES MICROBIANOS SOBRE DESARROLLO DE PLANTAS DE Stevia rebaudiana (Bert.) VARIEDAD MORITA II. Cauich Cauich R, Lozano Contreras MG, Ramírez Jaramillo G.	107
EVALUACIÓN DE LAS REFORESTACIONES EN ÁREAS AFECTADAS POR EL HURACÁN BÁRBARA EN CHIAPAS, MÉXICO. Reynoso Santos R, López Martinez J.	108
VARIABILIDAD GENÉTICA Y ADAPTACIÓN DE HIGUERILLA (Ricinus communis L.) EN TUXTLA CHICO, CHIAPAS. Solís Bonilla JL, Muñoz Orozco A, Hernández Gómez E, Martínez Valencia BB, Escalante Estrada JAS, Zamarripa Colmenero A, Ramírez Guillermo MA.	109

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

- EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE COLECTAS DE MORINGA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO. Basulto Graniel JA, Gamboa Antonio J, Góngora Gonzáles S, Reyes Chávez E. 110
- RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE SEMILLA DE MORINGA, EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO. Basulto Graniel JA, Burgos Díaz JA, Góngora Gonzales S, Gamboa Antonio J, Reyes Chávez E. 111
- FECHAS DE TRASPLANTE Y PRODUCTIVIDAD DEL CHILE HABANERO *Capsicum chinense* Jacq. CON RIEGO POR GOTEÓ. López López R, Inzunza Ibarra MA, Fierro Álvarez A, Jiménez Chong JA. 112
- ALTAS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LIMÓN PERSA INJERTADO EN DRAGON VOLADOR EN VERACRUZ. Hernández-Guerra C., Curti-Díaz S.A, Pablo-Mendoza M.C, y Rodríguez-Quibrera C.G. 113

## **SOCIOECONOMÍA Y DESARROLLO RURAL**

- VULNERABILIDAD SOCIAL Y ECONÓMICA EN LA SUBCUENCA DE TUXTLA: UN ANÁLISIS CON ENFOQUE DE CUENCAS, PARA ESTABLECER LA EXPOSICIÓN AL PELIGRO Y SUS EFECTOS EN LA SOCIEDAD. Eileen Salinas Cruz<sup>†</sup>, Itzel Castro Mendoza, Marcos Antonio López Hernández<sup>2</sup>, Isidro Fernández González. 115
- ÍNDICE SINTÉTICO PARA LATIFIPLICACIÓN DE MUNICIPIOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN SEGÚN SU CAPACIDAD PRODUCTIVA DE MAÍZ. Uzcanga-Pérez NG, Cano-González A de J, Uresti-Gil J, Ramírez-Jaramillo G. y Ramírez-Silva JH. 122
- LOS PLANES DE NEGOCIOS; BASE DE LOS AGRONEGOCIOS Y LA VINCULACIÓN AL MERCADO DE LOS CAMPESINOS DE ZONAS DE ALTA Y MUY ALTA MARGINACIÓN. Cadena Iñiguez P, Salinas Cruz E, Rodríguez Hernández RF y Rendón Medel R. 123
- RENTABILIDAD DE LA MORINGA PARA EL ESTADO DE CHIAPAS: UNA APROXIMACIÓN. Salinas Cruz E, Espinosa Paz N y Martínez Sánchez J. 124
- ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE UNA PLANTACION DE MORINGA (*Moringa oleífera*) EN EL ESTADO DE YUCATAN, MEXICO. Góngora González SF, Basulto Graniel JA, Rodríguez Hernández RF. 128
- RENTABILIDAD DE UNA PLANTA PARA PRODUCCION DE BIODIESEL A PARTIR DE SEMILLAS DE MORINGA (*Moringa oleífera*). Góngora González SF, Rodríguez Hernández RF, Basulto Graniel JA. Reyes Reyes AL. 129
- SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN TABASCO. López-López R, Rodríguez Cuevas M, Sumano López D, Fierro-Álvarez A, Jiménez-Chong JA. 130
- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CELULOSA DE LA PAJA DE CAÑA DE AZÚCAR. López Velázquez Liliana Y., Salgado García Sergio, Bolio López Gloria I, Castañeda Ceja Raúl, Córdova Sánchez Samuel, Lagunes Espinoza Luz del C. 131
- ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEL SECTOR DE TRANSFORMACIÓN DE BIENES FINALES DE MADERA DEL MUNICIPIO DE SAN IGNACIO DE VELASCO DE LA REGIÓN CHIQUITANA, SANTA CRUZ- BOLIVIA. Raquel Correas Bulegio. 132

# ANUALES

## DÉFICIT HÍDRICO Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN MAÍZ.

### WATER DEFICIT AND NITROGEN FERTILIZATION IN MAIZE.

1\*Villalobos González A, 2López Castañeda C, 2López Hernández MB, 1Medina Méndez J.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná. Carretera Campeche-Tixmucuy Km 15.5 Campeche, Camp. C.P. 24529. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5 Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230.  
Autor para correspondencia: villalobos.antonio@inifap.gob.mx

#### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta de un grupo de maíces híbridos y criollos en el desarrollo del área foliar y rendimiento de grano, en condiciones de riego, sequía (S) y deficiencias de nitrógeno en condiciones de invernadero. La siembra se realizó en Mayo de 2013 en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo; bajo un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 4 x 2, con dos repeticiones. Los tratamientos fueron: T1= riego (R) que consistió en mantener la HE cercana a capacidad de campo (CC) hasta la madurez; T2= sequía 1 (S<sub>1</sub>) sin R por 10 días (d) cuando las plantas tuvieron 30 d después de la siembra (dds); T3= sequía 2 (S<sub>2</sub>) sin R por 20 d cuando las plantas tenían 50 dds, y T4= sequía 3 (S<sub>3</sub>) sin R por 30 d para plantas con 70 dds. También se evaluaron tratamientos de fertilización nitrogenada que se aplicaron al momento de la siembra; dosis alta de nitrógeno (AN) con 160-40-20 y dosis baja (BN) con 80-40-20, como fuente de nitrógeno, fosforo y potasio se usaron: urea, superfosfato de calcio triple y cloruro de potasio, respectivamente. La disminución del contenido hídrico edáfico se reflejó en una reducción significativa ( $p \leq 0.05$ ) de la expansión del área foliar (EAF) y del rendimiento de grano (RG). En S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub> los híbridos presentaron mayor EAF y produjeron mayor RG, que los criollos con alto y bajo nitrógeno.

**Palabras clave:** *nitrógeno, sequía, maíz.*

**ACUMULACIÓN DE BIOMASA, CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA Y ALCALOIDES TOTALES EN  
CHIPILÍN DURANTE SU CRECIMIENTO.**

**BIOMASS ACCUMULATION, PROTEIN AND TOTAL ALKALOIDS CONCENTRATION IN CHIPILIN  
DURING GROWTH.**

<sup>1</sup>Pérez-Cornelio BA, <sup>2\*</sup>Lagunes-Espinoza LC, <sup>1</sup>Villarreal-Ibarra EC, <sup>1</sup>Bolio GI, <sup>3</sup>Bolaños-Aguilar ED,  
<sup>1</sup>Hernández-Villegas M.

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa, Cárdenas, Tabasco

<sup>2</sup>Área de Ciencia Vegetal, Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Cárdenas, Tabasco

<sup>3</sup>Programa de Forrajes, INIFAP-Huimanguillo, Huimanguillo, Tabasco

\*Autor para correspondencia: [lagunesc@colpos.mx](mailto:lagunesc@colpos.mx)

**RESUMEN**

Se determinó la concentración de MS, de proteína y de alcaloides totales en hojas, tallos y raíces durante el crecimiento de chipilín (*Crotalaria longirostrata*), y después de la aplicación de un tratamiento de calor húmedo (100°C) durante 30 min. El experimento se realizó del 14 de febrero al 27 de julio 2015. Los muestreos de biomasa fueron a los 60, 90, 120 y 150 días después de siembra, con seis repeticiones por fecha de muestreo. En cada muestreo, se separaron hojas, tallos y raíces. Las variables evaluadas fueron: concentración de MS, de proteína y de alcaloides totales. Se realizó un análisis de varianza bajo un arreglo completamente al azar y pruebas de medias (Tukey < 0.05). La concentración de MS se mantuvo durante los primeros 90 días, para después iniciar un crecimiento acelerado hasta los 150 días. El tallo constituyó la mayor proporción (62.4%), seguido de la de hojas (24.6%) y por último raíces (13.1%). Alta proporción de hojas en la biomasa total se observó durante los 60 y 90 días después de siembra. Después de ésta fecha, disminuye drásticamente en beneficio del incremento de tallos. La mayor concentración de proteína fue en hojas (23.1 ± 0.32 g 100g), seguida de la de raíz (8.82 ± 0.55 g 100g) y la de los tallos (5.4 ± 0.32 g 100g). Las hojas + tallos disminuyen su concentración de proteína en 1.24 g 100g cuando son sometidas a un tratamiento térmico. La mayor concentración promedio de alcaloides fue en raíces (0.37 %), seguido del tallo (0.33 %) y finalmente en hojas (0.26 %). El tratamiento de vapor durante 30 min disminuyó los contenidos de alcaloides en raíces, tallos y hojas, sin eliminarlos por completo. Otros estudios son necesarios para incrementar la proporción de hojas y cuantificar alcaloides en esta especie durante su crecimiento.

**Palabras clave:** *leguminosa, alcaloides totales, proteína, hoja, tallo.*

VIVERO DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO.

BLACK BEAN GENOTYPES NURSERY TO ASSESS ADAPTATION AND SEED YIELD IN NORTHERN VERACRUZ, MEXICO.

\*1Rodríguez Rodríguez JR, 2Ibarra Pérez FJ, 2Tosquy Valle OH y 2López Salinas E.

Campo Experimental Ixtacuaco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. km. 4.5 Carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Veracruz, Méx. A. P. 162.

<sup>2</sup>Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. km. 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. C.P. 94720. Medellín, Veracruz.

Autor para correspondencia: rodriguez.jose@inifap.gob.mx

## RESUMEN

En el norte de Veracruz, las enfermedades son uno de los principales factores que limitan la producción del frijol. La severidad del daño depende principalmente de la agresividad del patógeno, las variedades utilizadas y las condiciones ambientales. Los viveros en el campo permiten una rápida evaluación de numerosas líneas de su adaptación, rendimiento y reacción ante la incidencia de alguna enfermedad específica. En el ciclo otoño-invierno 2015-16, en el Campo Experimental Ixtacuaco del INIFAP se estableció un vivero de adaptación sin diseño experimental conformado por 50 líneas recombinantes de frijol negro y tres variedades comerciales (testigos), con la finalidad de identificar las más sobresalientes por su rendimiento y reacción a la incidencia natural de enfermedades, en condiciones de humedad residual. En el vivero se presentaron condiciones ambientales para la incidencia de mustia hilachosa, tales como períodos lluviosos, temperatura de moderada a alta y elevada humedad relativa; la reacción a esta enfermedad se evaluó con una escala de 1 a 9 del CIAT. Se cuantificaron los días a floración y a madurez fisiológica y el rendimiento de grano en kilogramos por hectárea; también se registró la precipitación pluvial (mm), temperatura y humedad relativa que prevalecieron durante el ciclo del cultivo. Del grupo de genotipos evaluados, se identificaron tres líneas sobresalientes: Papaloapan/SEN 46-7-8, Papaloapan/SEN 46-7-7 y Negro Citlali/187-3-1-6 con rendimientos de grano de 2255, 2171 y 2144 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, las cuales obtuvieron baja calificación de reacción a la enfermedad, con daños menores a 10% y mayor rendimiento y sanidad que los testigos comerciales Negro Comapa, Negro Grijalva y Negro Tacaná.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris*, producción, *Mustia hilachosa*.

**RENDIMIENTO Y REACCIÓN A LA MUSTIA HILACHOSA DE GENOTIPOS DE FRIJOL EN EL NORTE DE VERACRUZ.**

**YIELD AND WEB BLIGHT REACTION OF COMMON BEAN GENOTYPES IN NORTHERN VERACRUZ.**

\*<sup>1</sup>Rodríguez Rodríguez JR, <sup>2</sup>Tosquy Valle OH y <sup>2</sup>López Salinas E

<sup>1</sup>Campo Experimental Ixtacuaco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 4.5 Carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Veracruz, Méx. A. P. 162. <sup>2</sup>Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. C.P. 94720. Medellín, Veracruz.  
Autor para correspondencia: rodriguez.jose@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Uno de los problema bióticos más destructivos son las enfermedades; en este ciclo de siembra se presentó el patógeno denominado mustia hilachosa, cuyo agente causal es *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk; este hongo en su fase asexual se denomina *Rhizoctonia solani*. En octubre de 2015, en el Campo Experimental Ixtacuaco del INIFAP, se estableció un experimento con el objetivo de evaluar el rendimiento y reacción a la Mustia hilachosa de cinco variedades de frijol (Verdín, Jamapa, Negro Michigan, Negro Cotaxtla y el cultivar introducido 'Mulato'). La reacción a la enfermedad se evaluó con una escala de 1 a 9 del CIAT, dónde 1 representa plantas sin síntomas visibles y 9 con síntomas muy severos. Se cuantificaron los días a floración y a madurez fisiológica, así como el rendimiento de grano en kilogramos por hectárea. Como variables explicativas se cuantificó la precipitación (mm) directamente del sitio experimental; la temperatura promedio ( $^{\circ}\text{C}$ ) y la humedad relativa (%). La calificación a la enfermedad y los datos de rendimiento se analizaron en un diseño estadístico en bloques al azar con cuatro repeticiones, y para la separación de promedios se aplicó la prueba basada en la Diferencia Mínima Significativa al 0.05; la variedad Verdín tuvo el mayor rendimiento de grano ( $1816.5 \text{ kg ha}^{-1}$ ) y fue resistente a la mustia hilachosa; la producción de grano y la enfermedad tuvieron una alta correlación negativa ( $r = -0.8364$ ).

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris*, variedades, productividad y enfermedad.

**RENDIMIENTO DE MAÍZ H-520 CON DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACIÓN EN YUCATÁN, MÉXICO.**

**YIELD OF CORN H-520 WITH SEVERAL PLANT DENSITY IN YUCATAN, MEXICO.**

<sup>1</sup>\*Tun Dzul JC.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá, Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul, C.P. 97454. Mocochoá, Yucatán, México.  
Autor para correspondencia: tun.jose@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La densidad de población y el arreglo espacial tienen un efecto directo sobre el crecimiento de las plantas por lo que al variar las distancias entre surcos y plantas hay una manifestación diferencial en el índice de área foliar y de su capacidad productiva; lo anterior se sustenta en los análisis cuantitativos del crecimiento, en donde se requiere medir el material vegetal presente y la capacidad de autoconversión de esa estructura vegetal. Evaluar el efecto de la densidad de población sobre el rendimiento del cultivo maíz H-520 en un suelo mecanizable del sur de Yucatán. El experimento se realizó en el S.E. Uxmal, del INIFAP en Yucatán. Se estableció en un Luvisol ródico representativo del área productora de maíz. Se evaluaron cinco tratamientos formados por las densidades de población equivalentes a 40,000, 50,000, 66,660, 80,000 y 100,000 plantas por hectárea. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Se estableció el híbrido de maíz H-520 bajo condiciones de riego. Se evaluó el peso del fruto, el peso del grano por fruto y el rendimiento de grano mediante análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (DMS). Los resultados indican que a medida que se incrementó la densidad de población del maíz H-520, el peso del fruto y el peso del grano por fruto se redujeron significativamente ( $\alpha=0.01$ ) obteniendo los mejores resultados con la densidad de 40,000 plantas. El mayor rendimiento ( $7.5 \text{ ton ha}^{-1}$ ) se obtuvo con la densidad de 66,660 plantas y fue significativamente ( $\alpha=0.01$ ) diferente a los otros tratamientos; las densidades de 80,000 y 100,000 plantas por hectárea redujeron el rendimiento de grano.

**Palabras clave:** *Maíz, Densidad poblacional, Riego, Suelo mecanizable.*

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE  
EN POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO DE CHIAPAS.**

**MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND GENOTYPE BY ENVIRONMENT INTERACTION  
STUDIES IN CHIAPAS MAIZE LANDRACES.**

<sup>1\*</sup>Martínez-Sánchez J, <sup>1</sup>Espinosa Paz N.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas-INIFAP km 3.0 Carretera Ocozocoautla-Cintalapa,  
C.P.29140, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas.

\*Autor para correspondencia: [martínez.jesus@inifap.gob.mx](mailto:martínez.jesus@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Los objetivos de esta investigación fueron: 1) Caracterizar la variación morfológica de una colección de poblaciones de maíz nativo del Centro de Chiapas, 2) Determinar la magnitud y naturaleza de la interacción genotipo por ambiente en ambientes contrastantes por sequía intraestival y 3) Seleccionar poblaciones en función de múltiples caracteres y estabilidad del rendimiento. Se evaluaron 25 poblaciones de maíz nativo en tres ambientes contrastantes, con un diseño de bloques completos al azar. Se registraron 14 variables morfológicas y el rendimiento de grano y se aplicó un análisis de varianza combinado, análisis de correlación y análisis multivariado. Se detectaron diferencias significativas entre poblaciones para todas las variables, lo que se considera un indicador de diversidad. Las colectas fueron agrupadas en cuatro grandes grupos, denominados complejo Olotillo que reunió a las poblaciones de mayor altura de planta (245 a 295), floración tardía (63 a 68 días) y bajo número de hileras (8 a 9), complejo Tuxpeño cuyas poblaciones presentaron altura superior a la media (244 a 272 cm), floración masculina representativa del clima cálido (60 a 65 días) y valor intermedio de número de hileras (10 a 12), Zapalote grande que fueron poblaciones de ciclo precoz (51-55 DFM) y menor altura de planta (212 a 227 cm) y finalmente Tuxpeño que reunió poblaciones de mayor número de hileras (12.8 a 13.3). En rendimiento, las poblaciones Tuxpeño-3 y Rocame-18 sobresalieron en Úrsulo Galván, mientras que Precoz-16, Olotillo-34 y Tuxpeño-35 lo hicieron en el ambiente formado por Ocozocoautla de Espinosa y Vista Hermosa. Las poblaciones de mayor rendimiento y estables a través de ambientes fueron Criollo amarillo-31 y Rocame-32 estas poblaciones se recomiendan como las mejores adaptadas en ambientes con presencia de sequía intraestival y deben ser consideradas en programas de mejoramiento genético para resistencia a sequía.

**Palabras clave:** *maize landraces, GGE biplot, SREG.*

**ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE GRANO DE SORGO EN EL ESTADO DE CAMPECHE.**

**TESTS SORGHUM GRAIN YIELD IN THE STATE OF CAMPECHE.**

<sup>1</sup>\*Hernández Pérez Mirna, <sup>1</sup>Soto Rocha J. M., <sup>1</sup>Medina Méndez J., <sup>1</sup>Villalobos González A.

<sup>1</sup>Campo Experimental Edzná (CE-Edzná) del INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum; Mpio. Campeche, Campeche. C.P. 24520. Autor para correspondencia: hernandez.mirna@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El sorgo, es un cultivo estratégico en el estado de Campeche, que se emplea en siembras de medio temporal, en las áreas de cultivo siniestradas por déficit hídrico en la estación lluviosa de primavera verano o como cultivo de humedad residual en donde es posible establecerlo como un segundo cultivo que maximice la cantidad de grano producido por el régimen de humedad edáfica que genera la estación de lluvias en la entidad. Se establecieron cinco ensayos de rendimiento de materiales genéticos de sorgo. Los diferentes materiales genéticos evaluados son de diversas compañías semilleras. Se siguieron las recomendaciones técnicas sugeridas por el INIFAP para manejo del cultivo de sorgo. La parcela útil para la estimación de rendimiento consistió de cuatro surcos por cinco metros de largo, se cosecharon las panículas, se pesaron y se tomó el porcentaje de humedad, calculándose el rendimiento en kilogramos por hectárea. Se utilizaron los datos meteorológicos de las estaciones meteorológicas automatizadas del INIFAP-COFUPRO para relacionar el rendimiento con las variables meteorológicas. Se utilizó el paquete estadístico SAS para el análisis estadístico de los ensayos y la prueba de medias de rendimiento. Las variables meteorológicas de mayor peso son la temperatura máxima promedio ya que cada grado produce en promedio 142 y 99 kilogramos de grano, en siembras de medio temporal y humedad residual, y la humedad relativa del aire ya que cada unidad del por ciento de humedad produce en promedio 40 y 26 kilogramos de grano, en siembras citadas respectivamente. El rendimiento promedio de los materiales genéticos evaluados es de 3345 y 2251 kilogramos de grano para siembras de medio temporal y humedad residual. Los materiales genéticos de mayor rendimiento son Ámbar y MSG 540 para siembras de medio temporal; mientras que en humedad residual son MSG 540 y 5291.

**Palabras clave:** *sorgo, material genético, rendimiento.*

**RESPUESTA DEL CACAHUATE (*Arachis hypogaea*) A LA APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES EN CHIAPAS, MÉXICO.**

**PEANUT (*Arachis hypogaea*) RESPONSE TO BIOFERTILIZER APPLICATION IN CHIAPAS STATE, MEXICO.**

<sup>1</sup>\*Cruz Chávez FJ, <sup>2</sup>Gomez Hernández VP, <sup>1</sup>Garrido Ramírez, ER.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP. Km 3.0 carretera Ocozocoautla-Cintalapa, C.P. 29069. Ocozocoautla Chiapas, México.

Autor para correspondencia: cruz.francisco@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

En el estado Chiapas, los productores de cacahuate están usando los biofertilizantes combinados a base de *Glomus intraradices* y *bacillus subtilis* y estos han mostrado ventajas económicas y ecológicas, pues la respuesta del cultivo ha sido positiva, se reportan incrementos de producción del 13% y que lo protege eficientemente del ataque de plagas de la raíz y de enfermedades foliares, no obstante se desconoce qué efecto sobre la planta tienen estos productos al ser aplicados de manera individual, por esta razón se realizó esta investigación con objetivo de conocer la respuesta de las plantas de cacahuate en la etapa vegetativa a la aplicación *per se* y combinada de estos productos. Los resultados indican en general una respuesta positiva de los biofertilizantes en los parámetros; número de nódulos, longitud de raíz, peso seco de raíz, ICC, altura de planta y peso seco del área foliar, sin embargo se observó que esta respuesta en el cacahuate es mayor cuando se aplican combinados *G. intraradices* y *Bacillus subtilis*, teniendo un papel preponderante *G. intraradices*.

**Palabras clave:** crecimiento, micorriza, bacterias, cacahuate.

## CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO Y NIVEL DE NITRÓGENO EN MAÍCES CRIOLLOS E HÍBRIDOS.

### SOIL AND WATER CONTENT OF NITROGEN LEVEL AND HYBRIDS CORNS CRIOLLOS.

<sup>1\*</sup>Villalobos González A, <sup>2</sup>López Castañeda C, <sup>2</sup>López Hernández MB, <sup>2</sup>Miranda Colín S, <sup>1</sup>Medina Méndez J, <sup>2</sup>Aguilar Rincón VH.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná. Carretera Campeche-Tixmucuy Km 15.5 Campeche, Camp. C.P. 24529.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5 Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230.

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

### RESUMEN

El presente trabajo, tuvo como objetivo estudiar la respuesta de un grupo de maíces criollo e híbridos en días a floración masculina y femenina, intervalo de antesis-floración femenina y rendimiento de grano y sus componentes, en condiciones de riego (R), sequía (S) y deficiencias de nitrógeno en condiciones de invernadero. La siembra se realizó en Mayo de 2013 en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo; bajo un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 4 x 2, con dos repeticiones. Los tratamientos fueron: T1= riego (R) que consistió en mantener la HE cercana a capacidad de campo (CC) hasta la madurez; T2= sequía 1 (S<sub>1</sub>) sin R por 10 días (d) cuando las plantas tuvieron 30 d después de la siembra (dds); T3= sequía 2 (S<sub>2</sub>) sin R por 20 d cuando las plantas tenían 50 dds, y T4= sequía 3 (S<sub>3</sub>) sin R por 30 d para plantas con 70 dds. También se evaluaron tratamientos de fertilización nitrogenada que se aplicaron al momento de la siembra; dosis alta de nitrógeno (AN) con 160-40-20 y dosis baja (BN) con 80-40-20, como fuente de nitrógeno, fósforo y potasio se usaron: urea, superfosfato de calcio triple y cloruro de potasio, respectivamente. La disminución del contenido hídrico edáfico se reflejó en una reducción significativa ( $p \leq 0.05$ ) de la floración masculina y femenina, antesis-floración femenina, rendimiento de grano y sus componentes, en todos los materiales. El estrés hídrico tuvo mayor ( $p \leq 0.05$ ) efecto que las deficiencias de nitrógeno, en el incremento en el número de días a antesis y floración femenina e intervalo antesis-floración femenina de los criollos, que en los híbridos; y mayor ( $p \leq 0.05$ ) efecto en la reducción de la formación de granos y peso de grano en los híbridos, que en los criollos.

**Palabras clave:** *rendimiento, floración, estrés.*

**VARIETADES DE SORGO (*Sorghum bicolor* L. (Moench)) DULCE PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL CULTIVADAS EN CHIAPAS.**

**SWEET SORGHUM VARIETIES (*Sorghum bicolor* L. (Moench)) FOR ETHANOL PRODUCTION GROWN IN TOWN OF CHIAPAS.**

<sup>1</sup>Néstor Espinosa Paz, <sup>2</sup>Noé Montes García, <sup>3</sup>Rafael Ariza Flores, <sup>1</sup>Jesús Martínez Sánchez.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, Chiapas, Méx., <sup>2</sup>Campo Experimental Río Bravo. INIFAP, Tamaulipas, Méx., <sup>3</sup>Campo Experimental Iguala. INIFAP. Iguala, Gro. Méx. Autor para correspondencia: [espinosa.nestor@inifap.gob.mx](mailto:espinosa.nestor@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Ante el posible déficit de los combustibles fósiles que se viene y las adversidades del cambio climático, es importante buscar alternativas de solución. Una de ellas es la producción de biocombustibles a partir de sorgo dulce debido a que este cultivo no es destinado para la dieta humana. El objetivo de la presente investigación fue validar variedades de sorgo dulce por su contenido de azúcares en el tallo. Durante el mes de agosto de 2015 se sembraron en los municipios de Ocozocoautla y Suchiapa del estado de Chiapas, siete variedades de sorgo procedentes del Campo Experimental Río Bravo del INIFAP ubicado en Tamaulipas, México. El manejo agronómico fue el recomendado por el INIFAP para el cultivo de sorgo en la depresión central de Chiapas. Las variedades RB-Candy #1, Fortuna, RB-Huasteco y RB-Norteño mostraron menor contenido de azúcares en el municipio de Ocozocoautla que en Suchiapa, mientras que la variedad RB-Paloma mostró mayor contenido de azúcares en la localidad de Ocozocoautla. En ambas localidades se observaron diferencias estadísticas significativas entre las variedades en estudio por su contenido de azúcares (°Brix). El promedio del contenido de azúcares de ambas localidades indica que las variedades RB-Candy #1, Fortuna y RB-Paloma fueron las sobresalientes con valores de 12, 10 y 8 °Brix, respectivamente. Se concluye que las variedades mostraron variabilidad genética para el contenido de azúcares en el tallo, siendo las variedades RB-Candy #1, Fortuna y RB-Paloma las más sobresalientes,

**Palabras claves:** *variedades, Sorghum bicolor, Bioetanol, Chiapas.*

**CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE VARIETADES DE SORGO (*Sorghum bicolor* L. (Moench)) DULCE CULTIVADAS EN CHIAPAS.**

**PHENOTYPIC CHARACTERISTIC OF SWEET SORGHUM VARIETIES (*Sorghum Bicolor* L. (Moench)) PRODUCTION IN CHIAPAS.**

<sup>1</sup>Néstor Espinosa Paz, <sup>2</sup>Noé Montes García, <sup>3</sup>Rafael Ariza Flores, <sup>1</sup>Jesús Martínez Sánchez.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, Chiapas, Méx., <sup>2</sup>Campo Experimental Río Bravo. INIFAP, Tamaulipas, Méx.,

<sup>3</sup>Campo Experimental Iguala. INIFAP. Iguala, Gro. Méx. Autor para correspondencia:  
espinosa.nestor@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

En la depresión central de Chiapas se siembran anualmente 12 mil hectáreas de sorgo de grano principalmente en áreas con problemas de sequía intraestival o “canícula”. El objetivo de la presente validación fue caracterizar fenotípicamente siete variedades de sorgo dulce. Durante el mes de agosto de 2015 se sembraron en los municipios de Ocozocoautla y Suchiapa del estado de Chiapas, siete variedades de sorgo procedentes del Campo Experimental Río Bravo del INIFAP ubicado en Tamaulipas, México. El manejo agronómico fue el recomendado por el INIFAP para el cultivo de sorgo en la depresión central de Chiapas. Las variedades mostraron variabilidad genética para rendimiento de grano, días a floración, días a madurez fisiológica, altura de planta, longitud de panoja, inserción y color de grano. Las variedades de mayor rendimiento de grano fueron RB-Paloma y Fortuna. Por su mayor altura de planta sobresalieron las variedades 22 x Candy, RB-Candy y RB-Cañero. Las variedades RB-Paloma y RB-Candy mostraron mayor número de días para la madurez fisiológica del grano. Las variedades RB-Paloma y RB-Huasteco mostraron mayor longitud de panoja. En General, las variedades Fortuna y RB-Paloma pueden considerarse para grano, forraje y producción de etanol, mientras que, las variedades RB-Candy, RB-Cañero y 22 x Candy pueden considerarse aptas únicamente para forraje y producción de etanol.

**Palabras claves:** Fenotipo, sorgo dulce, Bioetanol, Chiapas.

**EVALUACION DE CINCO HÍBRIDOS DE SORGO EN EL CICLO OTOÑO-INVIERNO EN LA  
REGIÓN DE LA CHONTALPA, TABASCO.**

**EVALUATION OF FIVE HYBRIDS OF SORGHUM IN THE CYCLE AUTUMN-WINTER CYCLE IN  
THE REGION OF THE CHONTALPA, TABASCO.**

<sup>1</sup>\*Barrón Freyre S.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo Tabasco, México. Autor para correspondencia: barron.sabel@inifap.gob

**RESUMEN**

De los componentes tecnológicos el uso de semilla mejorada en sorgo es muy importante, sin embargo su utilización depende de una evaluación previa a la recomendación, ya que el hecho de que sea mejorado no implica un alto nivel productivo hasta en tanto no se tenga la seguridad que se adapta adecuadamente a las áreas de producción específica, pues las pruebas de comportamiento requieren hacerse en ambientes diferentes ya que reportes como los de Reyes, *et al.*, (20079 indican que los parámetros genéticos basados en uno o dos ambientes de evaluación son altamente sesgados, por lo que es necesario incrementar su número. Por ello en el otoño-invierno 2013/14 en el Campo Experimental Huimanguillo, del INIFAP se estableció un ensayo para evaluar las características agronómicas de los genotipos de sorgo RS-1000, 85P20, 83P17, 8282 y Ámbar. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en parcelas experimentales de 4 surcos de 5 m de largo. La siembra se realizó el 10 de enero de 2014 a una densidad media de 250 mil plantas por hectárea. El sorgo se fertilizó con la fórmula 90-40-30, de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente, además se controló malezas y plagas en su oportunidad. De los resultados se definió que el mejor comportamiento agronómico se observó en el híbrido 83P17, cuyo rendimiento medio fue de 7825.5 kg ha<sup>-1</sup>; que el híbrido RS-1000 tuvo comportamiento de ciclo tardío, el 8282 como precoz y el 85P20, 83P17 y Ámbar como de ciclo intermedio, así también que por la altura de planta, el RS-1000 y el Ámbar pueden considerarse de porte intermedio y los híbridos 8282, 85P20 y 83P17 como de porte bajo.

**Palabras clave:** *sorgo, grano, comportamiento.*

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

**AGRONOMIC BEHAVIOR OF CORN VARIETIES IN CONDITIONS OF TEMPORARY IN THE CHONTALPA, TABASCO.**

<sup>1</sup>\*Barrón Freyre S, <sup>2</sup>Rodríguez Montalvo F A.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo Tabasco, México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Cotaxtla, Km 34 Carretera Veracruz-Córdova, Medellín de Bravo, Veracruz, México. Autor para correspondencia: barron.sabel@inifap.gob

**RESUMEN**

La evaluación de materiales permite identificar los genotipos de mejor rendimiento y los más estables, es decir, aquellos que mantienen su alto potencial productivo a través de un amplio rango de condiciones ambientales; un ambiente representativo permite evaluar el comportamiento de los genotipos en condiciones agroecológicas particulares del cultivo en una región, mientras que un ambiente con representatividad genera información para una adaptación más amplia del genotipo en ambientes similares, (Hernández, 2015). Durante el ciclo de primavera-verano 2015 en el Campo Experimental Huimanguillo, se condujo un ensayo bajo condiciones de temporal para evaluar las características agronómicas de los híbridos de maíz RW-5000, RW-5001, RY-9000, DK-393, HS-23, HS-27, DK-7500, DK-7508, HE1B, HE3B, HE1A(17), y el testigo H-520, además la variedad VS-536. En la evaluación se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar con cuatro repeticiones en parcelas experimentales de cuatro surcos de 5 m de largo separados a 80 cm. De los resultados y su análisis se concluye que de los genotipos evaluados de grano blanco los híbridos DK-393 con un rendimiento de 7461 kg ha<sup>-1</sup> y el HE1B con 7112 kg ha<sup>-1</sup> fueron los de mejor comportamiento agronómico, mientras que los mejores de grano amarillo fueron DK-7508 con un rendimiento de 8016 kg ha<sup>-1</sup> y el DK-7500 con 7794 kg ha<sup>-1</sup>. Por otra parte se corrobora la existencia de semillas de maíz que se adaptan a las condiciones agroclimáticas de la Chontalpa en Tabasco y que con un manejo agronómico adecuado permiten obtener rendimientos comerciales de grano superiores a las 6 t ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** *maíz, grano, comportamiento.*

**RENDIMIENTO DE GRANO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE SORGO EN  
CONDICIONES DE TEMPORAL.**

**GRAIN AND FEATURES PERFORMANCE AGRONOMICAS SORGHUM UNDER TEMPORARY.**

<sup>1\*</sup>Hernández Pérez M, <sup>1</sup>Villalobos González A, <sup>1</sup>Medina Méndez J, <sup>1</sup>Soto Rocha J, <sup>1</sup>Orona Castro F.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná. Carretera Campeche-Tixmucuy Km 15.5 Campeche, Camp. C.P. 24529.  
Autor para correspondencia: hernandez.mirna@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la respuesta de rendimiento y características agronómicas de un grupo de materiales genéticos de sorgo en condiciones de temporal en el estado de Campeche. La siembra se realizó en septiembre de 2014 en la localidad de San Antonio Cayal, Campeche, Campeche; bajo el establecimiento de parcelas de validación de  $\pm 0.5$  hectárea por material. Los tratamientos fueron: Ámbar, 85P20, 83P17, TT1013, GW9417, GW9320, CB112, CB103, CB107, CB113, R.B. Norteño, R.B. Huasteco, R.B. Paloma. La densidad de población fue de 225 mil plantas por hectárea, con una dosis de fertilización de: nitrógeno (110) y fósforo (46). La distribución de la precipitación fue irregular en el desarrollo y crecimiento de los materiales de sorgo; lo que ocasionó un ligero marchitamiento de las hojas a los 33 días después de la siembra y un severo marchitamiento de las hojas 10 y 11 a los 50 días después de la siembra en CB113, que fue ocasionado por un déficit hídrico de 15 días y 30 días. A pesar de las restricciones de agua; Ámbar y 85P20 presentaron un rendimiento superior ( $p \leq 0.05$ ) al resto de los materiales con 4652 y 4555 kg/ha<sup>-1</sup>, respectivamente. CB113 y R.B. Paloma presentaron el mayor ( $p \leq 0.05$ ) número de días a bota, floración, grano lechoso, grano masoso, grano maduro y altura de planta que el resto de los genotipos.

**Palabras clave:** *material genético, primavera-verano, Campeche.*

**RENDIMIENTO E INDICE DE COSECHA EN MAÍZ DE RIEGO CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGANICA EN *Luvisol rodico* DE YUCATAN.**

**YIELDS AND HARVEST INDEX IN IRRIGATED CORN WITH ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZATION IN rodic Luvisol OF YUCATAN.**

<sup>1</sup>Ramírez Silva J.H.\*, <sup>1</sup>Tun Dzul J de la C., <sup>1</sup>Cano González A.

<sup>1</sup>Investigadores del Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP.  
Calle 6 Num. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.  
Autor para correspondencia: ramirez.jorge@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Los *Luvisoles rodicos*, del estado de Yucatán toman cada día más importancia al ser considerados como los principales suelos arables cultivados con maíz y existir una constante demanda tecnológica para aumentar la productividad. La fertilización es uno de los componentes más demandados debido a su potencialidad para aumentar rendimientos pero, en contraste, es uno de los insumos más caros. En este trabajo se estudió el potencial de rendimiento del maíz con fertilización orgánica e inorgánica evaluando el papel de la biomasa (Índices de Cosecha) en el rendimiento. Se estudiaron 12 tratamientos con fertilizante inorgánico, gallinaza y biofertilizantes distribuidos en Bloques Completamente al Azar. La producción de grano se sometió a un Análisis de Varianza comparando medias con prueba Tukey al 5%. Se cuantificó la acumulación de biomasa (base seca), en tres tratamientos específicos, evaluando producción de tallo, hoja, totemoxtle y fruto, así como su contenido nutrimental al final del ciclo del cultivo con lo que se calculó el Índice de Cosecha de Grano (ICG), Índice de Cosecha de Nitrógeno (ICN) y cantidad de N en biomasa para producir una tonelada de grano. Todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes, siendo el tratamiento **(120-80-00)+Gallinaza+Biofertilizante** el más sobresaliente con 10.58 Ton/ha el cual obtuvo un rendimiento relativo del 149.64% con respecto al menos sobresaliente (00-00-00). El ICG varió de 0.49 a 0.63 de acuerdo a lo reportado por la literatura. El ICN fluctuó entre 0.71 y 0.81 sugiriendo que entre 71% y 81% del N total de la biomasa se concentra en el grano. Para producir una tonelada de grano por hectárea se requiere que la biomasa total extraiga y acumule entre 15.54 y 18.35 Kilogramos de Nitrógeno.

**Palabras clave:** *Índice de Cosecha, Biomasa, Nutrientes.*

**LOS BIOFERTILIZANTES COMO TECNOLOGÍA POTENCIAL, PARA ELEVAR LA PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN VERACRUZ, MÉXICO.**

**BIOFERTILIZERS AS POTENTIAL TECHNOLOGY FOR INCREASING PRODUCTION AND PROFITABILITY OF IMPROVED VARIETIES OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) IN VERACRUZ, MEXICO.**

Durán Prado A.<sup>1\*</sup>, Vásquez Hernández A.<sup>1</sup>, Meneses Márquez I. y Aguirre Medina J. F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. Km. 34.5 Carretera Fed. Veracruz-Córdoba, Mpio. de Medellín de Bravo, Ver., México. C. P. 94270. <sup>2</sup>INIFAP. Campo Experimental Rosario Izapa-INIFAP. Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla Chico, Chis., México. Apartado Postal Núm. 96 C. P. 30700 Tapachula, Chis., México.

Autor para correspondencia: \*[duan.arturo@inifap.gob.mx](mailto:duan.arturo@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El trabajo se estableció en el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, durante los meses de octubre de 2000 a enero de 2001. Los objetivos fueron reducir la fertilización química recomendada para frijol con la aplicación de los biofertilizantes *Rhizobium* y Micorriza INIFAP en al menos 33 a 66% en parcela de validación. Se sembraron seis variedades de frijol: 1). Negro INIFAP; 2). Negro Medellín; 3) Negro Tropical, 4) Negro Tacaná; 5) UCR-55 y 6) DOR-448 a una densidad de 250,000 plantas ha<sup>-1</sup>. En total se evaluaron siete tratamientos de los cuales cinco fueron inoculados a la semilla: 1), *Rhizobium* + Micorriza + 26-26-00 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O; 2). Sin biofertilizante + 40-40-00 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O; 3). Testigo absoluto (00-00-00); 4). *Rhizobium* + Micorriza (00-00-00); 5) *Rhizobium* + Micorriza + 13-13-00 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O; 6). *Rhizobium* (00-00-00) y 7). Micorriza (00-00-00). Se utilizó un parcelas completamente al azar con cuatro repeticiones. La variable principal fue rendimiento de grano de frijol (kg ha<sup>-1</sup>) ajustado al 14% de humedad y se realizó el análisis económico (CIMMYT, 1988). De acuerdo al rendimiento de frijol promedio de las variedades, se manifestaron como los tres mejores tratamientos validados: el tratamiento 1, 2 y 5 que corresponden el 1 y el 5 a la aplicación de 2/3 y 1/3 de la fertilización recomendada complementados con *Rhizobium* y Micorriza, el segundo mejor tratamiento fue el tratamiento 2) Sin biofertilizante y fertilizado con 40-40-00 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O; tratamiento que aplican productores con capacidad económica en Veracruz. El análisis económico, indicó que puede sustituirse al menos del 33% al 66% la fertilización química nitrogenada con *Rhizobium* y fosfatada con Micorriza INIFAP ambos aplicados en los genotipos Negro Medellín, Negro Tacaná, DOR-448 y Negro INIFAP.

**Palabras clave:** Biofertilizantes, *Phaseolus vulgaris* L., *Rhizobium* sp., micorriza.

**CONTROL QUÍMICO DE MALEZA EN CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) EN SUELOS PEDREGOSOS DEL NORTE DE YUCATÁN, MÉXICO.**

**CHEMICAL WEED CONTROL IN CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) ON STONY GROUND NORTHERN YUCATAN, MEXICO.**

<sup>1</sup>\*Avilés Baeza WI, <sup>2</sup>González Pérez E, <sup>2</sup>Villalobos Reyes S.

<sup>1</sup> Campo Experimental Mocochoá. Mocochoá, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato, México.

Autor para correspondencia: aviles.wilson@inifap.gob.mx

## RESUMEN

Durante los meses de noviembre a diciembre de 2015 se llevó a cabo un experimento para evaluar diferentes dosis del herbicida Linurón (500 g de i. a./kg de producto comercial) para el control de maleza en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.), en el municipio de Ixil, Yucatán. Se evaluaron seis dosis y dos testigos (Deshierbe manual y sin control) en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La aplicación del herbicida se realizó en preemergencia al cultivo y la maleza y se registraron las variables: Materia seca de maleza y cultivo. Adicionalmente se realizó un análisis de costos. Los resultados indicaron que todas las dosis evaluadas del herbicida Linurón redujeron significativamente la maleza en el cilantro sin ocasionar daños al cultivo. El tratamiento de 2.25 g/litro de producto comercial fue la dosis más baja que controló la maleza al 100%, al menor costo.

**Palabras clave:** *Cilantro, control de maleza, suelos pedregosos.*

## INTRODUCCIÓN

En el estado de Yucatán, la superficie anual que se establece con hortalizas es de aproximadamente 6,000 hectáreas, destacando los cultivos de calabaza chihua para semilla con 2,614 hectáreas, pepino con 816, calabacita con 730, chiles con 572 y sandía con 414 hectáreas (SIAP, 2014).

El cilantro (*Coriandrum sativum* L.), representa únicamente el 2.4% de la superficie total, con 144 hectáreas distribuidas en 12 municipios de los Distritos de desarrollo Rural (DDR) Ticul (108 Ha) y Mérida (36 Ha). Del total de la superficie cultivada de cilantro, entre 50 y 75 hectáreas se destinan anualmente a la producción de semilla, principalmente en el ejido de Becanchén, municipio de Tekax. Sin embargo, debido a lo reducido de la superficie en el estado, el cilantro no ha recibido atención para el mejoramiento de su tecnología de producción. En el DDR Mérida, donde dominan los suelos pedregosos clasificados como leptosoles líticos (Bautista and Zinck, 2010), la presencia de maleza en el cultivo dificulta su desarrollo por la competencia que se establece entre ambos por nutrientes y espacio, y hace más lenta la cosecha por la necesidad de eliminarla manualmente al momento de empacar el cilantro en "rollos" o "atados". El control se realiza en forma manual, lo cual es una práctica lenta, difícil y costosa.

Con el objeto de generar una mejor alternativa para el manejo de la maleza en el cultivo, se llevó a cabo el presente estudio, evaluando diferentes dosis de un herbicida que ha presentado selectividad al cultivo en otras regiones productoras del país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar y fecha: El estudio se llevó a cabo durante los meses de noviembre a diciembre de 2015 en el municipio de Ixil, Yuc, localizado en la región centro norte del estado. El municipio de Ixil está comprendido entre los paralelos 21° 09' y 21° 19' de latitud norte y los meridianos 89° 25' y 89° 34' de longitud oeste, tiene una altura de 9 metros sobre el nivel del mar (Ley Orgánica de los municipios de Yucatán), y un suelo pedregoso, clasificado como leptosol lítico (Bautista and Zinck, 2010).

Metodología Experimental: Se estableció un experimento con ocho tratamientos, seis dosis de Linurón (500 g de i. a./kg) y dos testigos bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y una parcela útil de dos m<sup>2</sup>, con 20 líneas de plantas (Cuadro 1). Se realizó la siembra a chorrillo (20/nov) con semilla de Starseeds, rayando la superficie en líneas con 10 cm de separación y profundidad de dos a tres cm. Posteriormente se realizó la aplicación de los tratamientos, inmediatamente después de terminar la siembra del cilantro.

**Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el control de maleza de cilantro**

Nº t	Tratamientos	Momento de la aplicación del tratamiento
1	Linurón 1.25 g/L de MC*	Preemergencia de la maleza y el cultivo
2	Linurón 2.5 g/L de MC	Preemergencia de la maleza y el cultivo
3	Linurón 3.75 g/L de MC	Preemergencia de la maleza y el cultivo
4	Linurón 5.0 g/L de MC	Preemergencia de la maleza y el cultivo
5	Linurón 6.25 g/L de MC	Preemergencia de la maleza y el cultivo
6	Linurón 7.5 g/L de MC	Preemergencia de la maleza y el cultivo
7	Deshierbe manual	15 días después de la emergencia del cultivo
8	Sin control	

\*MC: Material Comercial

**Variables registradas.** Se registró la producción de materia seca de la maleza y del cultivo a los 25 días después de la aplicación, utilizando cuatro cuadros metálicos de 30 x 30 cm (0.09 m<sup>2</sup>) por parcela. Se cortó la biomasa en cada cuadro a ras del suelo, separando el cultivo de la maleza. El material se guardó en bolsas de papel y se secó en una estufa de aire caliente marca Blue M Modelo OV-490A-2, a 60° C por 48 horas. Posteriormente las muestras se pesaron en una balanza analítica marca Mettler y los datos se analizaron por el procedimiento de análisis de varianza en un diseño experimental de bloques completos al azar y prueba de medias por el método de Tukey. Adicionalmente se realizó un análisis de los costos de control comparando la aplicación del herbicida en diferentes dosis con bombas manuales contra el deshierbe manual. Para ello se consideró un total de 15 bombas de 20 L para cubrir una hectárea del cultivo (60% de la superficie), dos jornales para la aplicación, con un costo de \$ 120.00/jornal y un costo comercial del herbicida Linurón de \$ 850.00/kg. El costo del control manual se calculó considerando un rendimiento de deshierbe de 200 m<sup>2</sup> por jornal en el 60% de la superficie de una hectárea (6,000 m<sup>2</sup>).

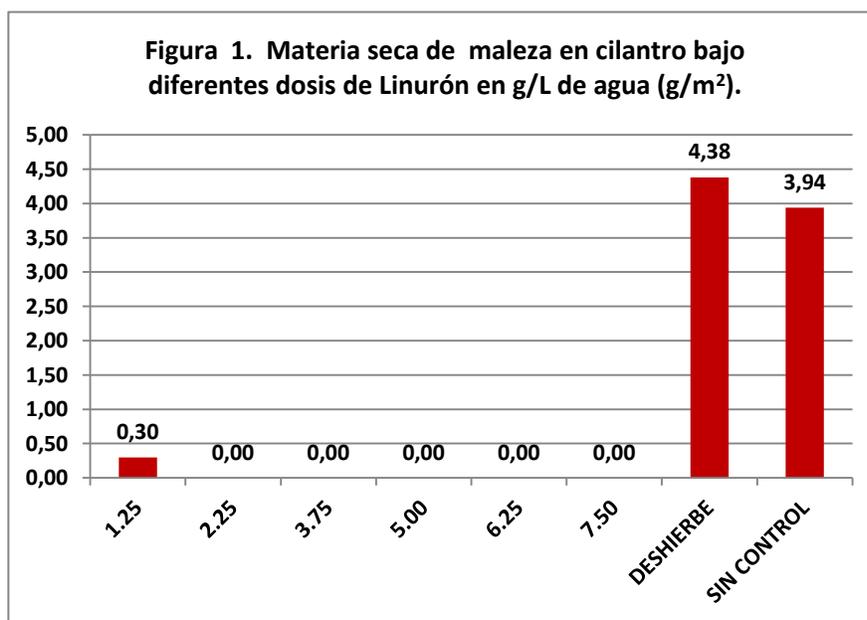
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Materia seca de maleza.** El análisis de varianza (ANVA) detectó diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Todas las dosis del herbicida Linurón controlaron de manera efectiva a la maleza puesto que solo se registró materia seca de ésta en los testigos: Deshierbe manual (4.38 g/m<sup>2</sup>) y sin control (3.94 g/L), además de la dosis más baja de Linurón 1.25 g/L (0.3 g/m<sup>2</sup>). Todas las dosis fueron similares entre sí y estadísticamente diferentes al control manual (Cuadro 2 y Figura 1).

**Materia seca de cilantro.** El ANVA detectó diferencias altamente significativas. La prueba de medias mostró que la mayoría de los tratamientos no difieren entre sí, excepto el 5 (Linurón 6.25 g/L) (0.087 g/m<sup>2</sup>) y los tratamientos 1 (Linurón 1.25 g/L) (0.095 g/m<sup>2</sup>) y 3 (Linurón 3.75 g/L) (0.095 g/m<sup>2</sup>). Esto indica que el crecimiento de las plantas de cilantro fue homogéneo en todas las dosis, excepto en el tratamiento 5 en donde fue ligeramente menor (Cuadro 3 y Figura 2).

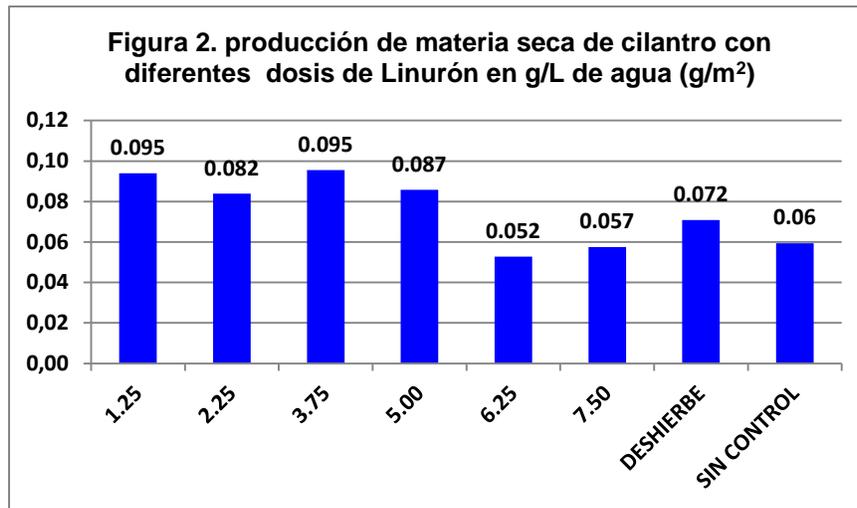
**Cuadro 2. Prueba de medias para la producción de materia seca de maleza en cilantro. Tukey  $p \leq 0.05$**

Nº t	Tratamientos	Materia seca (g/m <sup>2</sup> )
1	Linurón 1.25 g/L	0.30 b
2	Linurón 2.5 g/L	0.00 b
3	Linurón 3.75 g/L	0.00 b
4	Linurón 5.0 g/L	0.00 b
5	Linurón 6.25 g/L	0.00 b
6	Linurón 7.5 g/L	0.00 b
7	Deshierbe manual	4.38 a
8	Sin control	3.94 ab

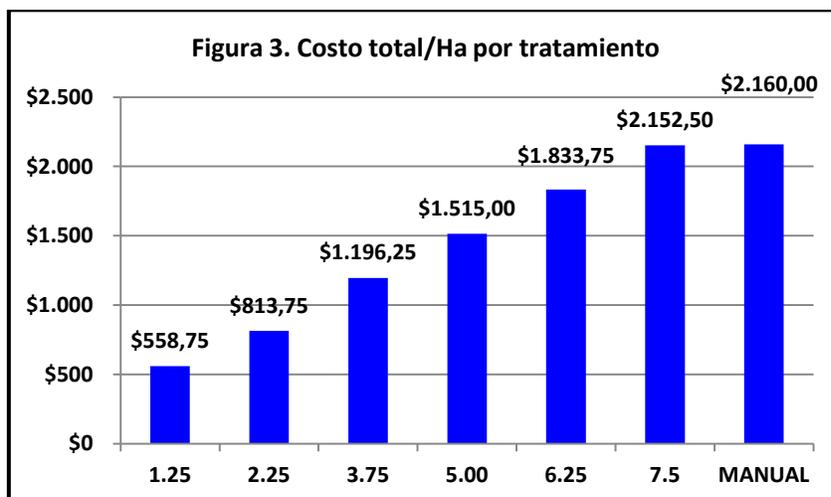


**Cuadro 3. Prueba de medias para la producción de materia seca de cilantro. Tukey  $p \leq 0.05$**

Nº t	Tratamientos	Materia seca (g/m <sup>2</sup> )
1	Linurón 1.25 g/L	0.095 a
2	Linurón 2.5 g/L	0.082 ab
3	Linurón 3.75 g/L	0.095 a
4	Linurón 5.0 g/L	0.087 ab
5	Linurón 6.25 g/L	0.052 b
6	Linurón 7.5 g/L	0.057 ab
7	Deshierbe manual	0.072 ab
8	Sin control	0.060 ab



**Análisis de costos.** Los costos de control por hectárea fluctuaron de \$ 558.75 (Linurón 1.25 g/L) a \$ 2,160.00 (Deshierbe manual). Todos los tratamientos que incluyeron al herbicida Linurón registraron costos menores que el Testigo Manual con reducciones de 0.34% (7.5 g/L) a 74.13% (1.25 g/L). La dosis más baja que no permitió la aparición de maleza (2.25 g/L), redujo el costo en 62.3%.



## CONCLUSIONES

Todas las dosis evaluadas del herbicida Linurón redujeron significativamente la maleza en el cultivo del cilantro.

El cultivo no mostró daños por el herbicida en ninguna dosis y se desarrolló al mismo nivel que en los tratamientos en los cuales no se aplicó el herbicida.

El tratamiento de 2.25 g/litro de producto comercial (Linurón, 500 g de i. a./kg ) fue la dosis más baja que controló la maleza al 100%, al menor costo.

## LITERATURA CITADA

Bautista, F.; JA Zinck. 2010. Construction of an Yucatec Maya soil classification and comparison with the WRB framework. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 6:7.

### Referencias informáticas

SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Sagarpa. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. Consultado el 28 de junio de 2016.

**BIOFERTILIZACIÓN: TECNOLOGÍA SUSTENTABLE PARA EL CULTIVO DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] EN EL CENTRO DE VERACRUZ.**

**BIOFERTILIZATION: SUSTAINABLE TECHNOLOGY FOR SORGHUM CROP [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] IN THE CENTER OF VERACRUZ.**

Durán Prado A.<sup>1\*</sup>, Vásquez Hernández A.<sup>1</sup>, Meneses Márquez I.<sup>1</sup>., Aguado Santacruz G. A.<sup>2</sup> y Uribe Gómez Sergio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. Km. 34.5 Carretera Fed. Veracruz-Córdoba, Mpio. de Medellín de Bravo, Ver., México. C. P. 94270. <sup>2</sup>INIFAP. Campo Experimental Bajío-INIFAP. Km. 6.5 Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Gto., México. C. P. 38110 Celaya, Gto. México.

Autor para correspondencia: \*[duan.arturo@inifap.gob.mx](mailto:duan.arturo@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El trabajo se estableció en el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, durante los meses de noviembre de 2009 a marzo de 2010. Los objetivos fueron reducir la fertilización química de sorgo en proporción del 33 a 50% con el uso de biofertilizantes Micorriza INIFAP y la Bacteria (cepa 2709) INIFAP. Se sembró el híbrido de sorgo Pioneer 8282 a una densidad de 250,000 plantas ha<sup>-1</sup>. En total se evaluaron seis tratamientos de los cuales cuatro fueron inoculados a la semilla: T1). Micorriza + 138-00-00 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K; T2). Micorriza INIFAP + 138-46-00 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K; T3). Micorriza INIFAP + 69-23-00 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K; T4). Micorriza + Bacteria INIFAP (cepa 2709) + 46-15-00 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K; T5) Sin biofertilizante + 138-46-00 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K y T6). Sin biofertilizante y sin fertilizante (00-00-00). La variable de respuesta estimada fue rendimiento de (t ha<sup>-1</sup>) con el que se realizó un análisis económico de relación beneficio/costo. El rendimiento obtenido en el tratamiento T3 con Micorriza INIFAP + 1/2 (69-23-00 de N-P-K) de la fertilización química con 4.19 t ha<sup>-1</sup>, superó 873 kg ha<sup>-1</sup> al tratamiento T6 (testigo absoluto) en 26.31% y en 1.1 t ha<sup>-1</sup> al rendimiento promedio estatal de 2.8 t ha<sup>-1</sup>, lo que significa 39.28% de aumento en la productividad al adoptarse esta tecnología sustentable. El tratamiento T3 con la Micorriza INIFAP + 1/2 (69-23-00 de N-P-K) de la fertilización química resulto el más rentable, por lograr el mayor ingreso neto y el mayor índice de relación beneficio costo de 1.38, mencionando además que la micorriza INIFAP puede disminuir la fertilización química nitrogenada y fosfatada del sorgo en un 50%. Se corrobora que el menor costo de producción fue con el tratamiento T4 donde se utilizó Micorriza INIFAP + Bacteria (cepa 2709) INIFAP y + 1/3 (46-15-00 kg ha<sup>-1</sup> N-P-K).

**Palabras clave:** *Sorgo, biofertilizantes micorrizicos, bacterianos, fertilización.*

**EVALUACIÓN DE ENCAPSULADO DE GRANO DE MAÍZ CON DOSIS DE FERTILIZANTE EN LA MESETA COMITECA, CHIAPAS, MÉXICO.**

**EVALUATION OF ENCAPSULATED OF MAIZE GRAIN WITH DOSES OF FERTILIZER ON THE MESETA COMITECA, CHIAPAS, MEXICO.**

<sup>1</sup>López Martínez J, <sup>1</sup>Villar Sánchez B, <sup>1</sup>Camas Gómez R, <sup>1</sup>Reynoso Santos R, <sup>1</sup>Cruz Chávez FJ, <sup>2</sup>Grajales Solís. M

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP. km. 3, Carretera Ocozocoautla-Cintalapa. Ocozocoautla de Espinosa, C.P. 64120. Chiapas, México. <sup>2</sup>Campo Experimental Rosario Izapa del INIFAP. Tuxtla Chico, Chipas.

Autor para correspondencia: lopez.jaime@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Los campesinos de las regiones semicálida y templada de Chiapas privilegian la siembra variedades criollas de maíz. En 2013 más de 80 mil hectáreas de maíz amarillo se sembraron en la Meseta Comiteca, la Sierra Madre y los Altos de Chiapas. Sólo 1,140 hectáreas se sembraron en la región cálida con maíces amarillos, casi todos mejorados de empresas transnacionales. La tecnología de producción se ha enfocado a incrementar la oferta de maíz de grano blanco, pues es la materia prima que demanda la industria harinera. No obstante, en las poblaciones rurales el consumo de maíces nativos de grano amarillo sigue siendo alto. Además, la brecha tecnológica de producción en regiones donde se cultivan las variedades nativas es amplia. El encapsulado de las semillas es una tecnología sustentable pues incorpora biofertilizantes que han demostrado incrementar el rendimiento y rentabilidad de los cultivos. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la respuesta de cuatro variedades de maíz al encapsulado en combinación con dosis de fertilizante. Los resultados permitieron llegar a las siguientes conclusiones: se detectaron diferencias estadísticamente significativas a tratamientos de encapsulado-fertilización y a la interacción variedades \*por encapsulado-fertilización; con el encapsulado de la variedad Chapingo más la aplicación de la mitad de la dosis de fertilización convencional, se obtuvo el mayor rendimiento de grano de maíz; en términos de producción y económicos el mejor tratamiento fue el encapsulado de semilla más la aplicación de mitad de la fertilización convencional, con este tratamiento que obtuvo el mayor beneficio neto y una tasa marginal de retorno (TRM) de 66.7%.

**Palabras clave:** *encapsulado, nutrición, maíces nativos, análisis económico.*

**USO DE DRONES EN LA AGRICULTURA: PRUEBA PILOTO EN EL SITIO EXPERIMENTAL  
UXMAL, YUCATÁN.**

**USE OF DRONES IN AGRICULTURE: PILOT TEST IN EXPERIMENTAL SITE UXMAL, YUCATAN.**

<sup>1</sup>\*Aguilar Duarte Y, <sup>2</sup>Gijón Yescas G, <sup>1</sup>Cano González A, <sup>1</sup>Ramírez J, <sup>1</sup>Ramírez G.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Num. 398 x 13, Avenida  
Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.

<sup>2</sup>Proactiva Medio Ambiente Setasa. Km. 1.5 de la Carretera Susulá-Chalmuch, Periferico Poniente,  
Mérida, Yucatán.

\*yaguilarduarte@gmail.com

**RESUMEN**

El uso de drones se está popularizando a nivel mundial para múltiples aplicaciones. En el contexto agrícola, Japón y Brasil son los países pioneros usando esta tecnología dirigido a una agricultura de precisión. En México, el uso de drones es aún incipiente. El objetivo de este trabajo es documentar una prueba piloto del uso de dron para la zonificación del sitio experimental "Uxmal" en Yucatán, con fines de reconocimiento de los espacios agrícolas actuales. El estudio incluyó el levantamiento de las coordenadas geográficas en campo que delimitan el predio (100 ha), y en gabinete, la elaboración de planes de vuelo por medio de la página web DroneDeploy para Drones DJI, donde se establecieron los parámetros de altura (100 m), traslape lateral (70%) y frontal (55%) para la toma de imágenes. En campo, se utilizó un dron Phantom 3 Standard y la App DroneDeploy en un dispositivo móvil con sistema operativo IOS para el vuelo autónomo. Posteriormente las imágenes fueron cargadas a la misma página web para su procesamiento. Se obtuvieron un total de 1200 imágenes, el resultado principal fue un ortomosaico del sitio experimental donde se observan claramente los diferentes usos de suelo e infraestructura usando ArcGis 10.2. Se logró cubrir aproximadamente el 90% del área total, debido a complicaciones con la velocidad del viento. También se presentan algunos casos específicos con imágenes individuales para la observación de procesos como la deficiencia de nitrógeno en cocotero y los diferentes estratos de la vegetación secundaria. Las principales conclusiones fueron que a pesar de las condiciones meteorológicas, el producto generado es útil para la cartografía actual del uso de suelo del sitio experimental, sin embargo, para fines de estudios a detalle, es importante considerar otras variables, como la altura del vuelo, la superficie a analizar, la necesidad de sensores, entre otros.

**Palabras clave:** *agricultura de precisión, parcelas, condiciones meteorológicas, uso de suelo.*

**MATERIA ORGANICA Y NITROGENO ASIMILABLE EN SUELOS DEDICADOS A COCOTERO EN EL ESTADO DE GUERRERO, MEXICO.**

**ORGANIC MATTER AND AVAILABLE NITROGEN IN SOILS DEVOTED TO COCONUT IN THE STATE OF GUERRERO, MEXICO.**

<sup>1</sup>Ramírez Silva J.H.\*, <sup>1</sup>Aguilar Duarte Y., <sup>1</sup>Ramírez Jaramillo G., <sup>2</sup>Oropeza Salím C., <sup>1</sup>Cano González A.

<sup>1</sup>Investigadores del Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Num. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.

<sup>2</sup>Investigador del Centro de Investigaciones de la Península de Yucatán (CICY).

Autor para correspondencia: [ramirez.jorge@inifap.gob.mx](mailto:ramirez.jorge@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Guerrero es el estado con mayor superficie de plantaciones de cocotero a nivel nacional, pero presentan bajo potencial productivo causado por el envejecimiento y falta de opciones tecnológicas. Se ha recomendado introducir y validar nuevos eco-tipos de cocotero no sin antes realizar estudios de fertilidad de los suelos. En este trabajo se realizó un diagnóstico de la fertilidad de los suelos enfocados al contenido de Materia Orgánica (MO) y Nitrógeno Asimilable (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) en zonas productoras de coco y los resultados se compararon con niveles críticos estándares. Los datos se procesaron bajo un Análisis de Varianza Simple, considerando a sitios como tratamientos y a los nueve puntos de muestreo como repeticiones. Se realizaron Perfiles Edafológicos, en cada sitio, para observar el contenido y comportamiento de la MO y del N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> a diferentes profundidades. La MO fluctuó entre 2.08 y 5.49% en Altos de Ventura con una media de 3.57% considerado como medio; mientras que, en Aguas Blancas, el rango estuvo entre 0.87 y 1.74% con una media de 1.20% clasificado como bajo. En Las Tunas, el rango fluctuó de 1.34 a 2.28% con una media de 1.94% clasificado como medio. El N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en Las Tunas obtuvo la media más alta con 12.26 ppm. En contraste, Altos de Ventura y Aguas Blancas obtuvieron cantidades de 7.02 y 7.2 ppm respectivamente. La MO y N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> disminuye con la profundidad del perfil en todas las localidades excepto en Las Tunas donde ambos atributos del suelo aumentan con la profundidad del perfil en un horizonte ubicado entre 52 y 92 cm. Todas las localidades estuvieron muy por debajo del rango medio de 20 a 40 ppm de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> reportado por la literatura por lo que el cocotero puede sufrir por deficiencias importantes de N, y a medida que sus raíces profundicen las deficiencias podrán ser más estresantes.

**Palabras clave:** *Nutrientes, Límites críticos, fertilidad.*

**AVANCE ESPERADO PARA SELECCIÓN POR SINCRONÍA FLORAL EN MAÍZ PARA  
ADAPTACIÓN A CAMBIO CLIMÁTICO.**

**EXPECTED RESPONSE TO SELECTION BY ANTHESIS-SILK INTERVAL IN MAIZE LOOKING  
FOR ADAPTATION TO CLIMATIC CHANGE.**

<sup>1</sup>\*Ramírez Mandujano CA, <sup>1</sup>González Cortés JC, <sup>1</sup>Granados García ME.

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio R, Ciudad Universitaria. Fco. J. Múgica s/n, Col. Felicitas Del Río, C.P. 58030. Morelia Michoacán, México.  
Autor para correspondencia: cramirzm@umich.mx

**RESUMEN**

El cambio climático está provocando disminución en la precipitación, lo que quiere decir que habrá que adaptar nuestros cultivos a menor disponibilidad de agua. La sincronía floral en maíz va acompañada de mejor comportamiento bajo sequía y puede ser utilizada como criterio de selección. Es necesario estimar el avance esperado antes de iniciar un programa de mejoramiento para éste carácter. Para hacer un pronóstico de respuesta a selección se hicieron estimaciones de componentes de varianza y heredabilidad a partir de un ensayo de 40 familias de medios hermanos maternos. Se midieron días a floración masculina y femenina, asincronía floral, área foliar, número de hojas sobre y debajo de la mazorca, altura de mazorca, altura total de planta y peso de mazorca en 8 plantas de cada familia en cada una de tres repeticiones. Los resultados dicen que el avance máximo por selección combinada o selección masal con presión de selección de 1 %, será de 2 % por ciclo y que se reducirán los días a floración femenina, aumentando al mismo tiempo el número de hojas debajo de la mazorca y el peso de la misma.

**Palabras clave:** *asincronía floral, respuesta a selección, cambio climático, maíz.*

**ASOCIACIÓN GENÉTICA ENTRE CARACTERES DE PLÁNTULA EN INVERNADERO Y DE PLANTA EN CAMPO EN MAÍZ.**

**GENETIC ASSOCIATION BETWEEN NURSERY SEEDLING AND FIELD PLANT TRAITS IN MAIZE.**

<sup>1</sup>Eduardo Damián García Martínez, <sup>1\*</sup>Ramírez Mandujano CA, <sup>1</sup>González Cortés JC, <sup>1</sup>Granados García ME.

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio R, Ciudad Universitaria. Fco. J. Múgica s/n, Col. Felicitas Del Río, C.P. 58030. Morelia Michoacán, México.  
Autor para correspondencia: cramirzm@umich.mx

**RESUMEN**

El vigor inicial de planta en maíz ha sido trabajado en cultivares mejorados y, con base en cruza dialélicas se ha determinado que depende principalmente de efectos genéticos no aditivos y que no está asociado a caracteres de planta adulta. Casi no hay trabajos en que se haya determinado componentes de varianza genéticos con base en la evaluación de progenies en invernadero y su asociación genotípica con caracteres de planta adulta. Se estableció un ensayo de 40 familias de medios hermanos de un criollo mejorado en mayo de 2016 con diseño completamente al azar con tres repeticiones y ocho plantas por repetición en charolas de unicel con cavidades de 80 ml. Se midió fecha de germinación, longitud de coleóptilo a 12 días, diámetro basal a 18 días y vigor por apreciación visual a los 19 días. Se hizo análisis de varianza, se estimaron heredabilidades y correlación genotípica entre caracteres en vivero y entre éstos y los de planta adulta de un ensayo previo de campo. Excepto para diámetro basal, hubo diferencias significativas entre familias. La heredabilidad estimada fue de 0.63 para días a germinación, 0.32 para longitud de coleóptilo, 0.22 para diámetro basal y 0.63 para vigor. Días a germinación tuvo asociaciones negativas importantes con casi todos los caracteres en vivero y campo. Longitud de coleóptilo tuvo asociaciones positivas importantes con diámetro basal y vigor en invernadero y con el número de hojas debajo de la mazorca y el peso de mazorca. Diámetro basal tuvo asociación positiva importante con vigor, hojas debajo de la mazorca, área foliar, altura de mazorca y peso de mazorca y negativas con días a floración masculina y femenina, asincronía floral y hojas arriba de la mazorca. Vigor tuvo asociación positiva importante con días a floración masculina. Longitud de coleóptilo y diámetro basal en invernadero están fuertemente asociados al peso de mazorca pero son los menos heredables. La selección en invernadero podría modificar caracteres en planta adulta.

**Palabras clave:** *correlación genética, vigor de plántula, selección indirecta, maíz.*

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y FITOQUÍMICO DE LOS FRUTOS Y SEMILLAS DE  
*GUAZUMA ULMIFOLIA*.**

**PHYTOCHEMICAL AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT AND SEEDS  
FROM *GUAZUMA ULMIFOLIA*.**

<sup>1</sup>Alatorre Orozco KM, <sup>2</sup>Jimenez Martínez C, <sup>1</sup>Bautista Ramírez ME, <sup>1</sup>Gómez y Gómez Y,  
<sup>1\*</sup>Corzo Rios LJ.

<sup>1</sup> Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional. Av. Acueducto s/n, Col. Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Ciencia Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Carpio y Plan de Ayala S/N Del. Miguel Hidalgo. 11340. Ciudad de México. México  
Autor para correspondencia: lcorzo@ipn.mx

**RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial tecnofuncional del mucílago de las semillas del fruto *Caulote* (*Guazuma ulmifolia*) para el uso en la industria de alimentos. Para esto se trabajó con semillas del fruto provenientes de Yautepec, Moleros. Se evaluaron distintas propiedades de interés industrial, como rendimiento de la semilla por cada 100 g de fruta, peso hectolítrico, masa de mil granos, el análisis químico proximal de la cáscara y también se realizó análisis fitoquímico preliminar del mucílago extraído y de la cascara del fruto con el objetivo de determinar la presencia o ausencia de los principales grupos de metabolitos en la especie vegetal. El rendimiento de semillas fue de 14.2g/100g, con una masa de mil granos de 9.59 g. La semilla presentó 13.57, 12.34 y 34.94 % de grasa, proteína y ELN. Se detectó la presencia de Alcaloides, Esteroides y Taninos en la cascara del fruto, mientras en el mucílago extraído se detectaron Cumarinas, Glicosidos Cardiacos y Cianogénicos, Quinonas y Esteroides.

**Palabras clave:** *Guazuma ulmifolia*, mucílago, perfil fitoquímico, *Caulote*.

**CALIDAD DE GRANO Y FORRAJE EN NUEVOS HÍBRIDOS TROPICALES DE MAÍZ.**

**QUALITY OF GRAIN AND FORAGE IN NEW HYBRID TROPICAL CORN.**

<sup>1</sup>Rodríguez Montalvo FA, <sup>2</sup>Andrés Meza P, <sup>1</sup>Sierra Macías M, <sup>1</sup>Palafox Caballero A, <sup>3</sup>Leyva Ovalle OR, <sup>4</sup>Espinosa Calderón A, <sup>5</sup>Tadeo Robledo M, <sup>4</sup>Vázquez Carrillo MG, <sup>6</sup>López Romero G, <sup>2</sup>Pedro Zetina-Córdoba, <sup>7</sup>Apolinar Hidalgo V.

<sup>1</sup>Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. 92277. Medellín de Bravo, Estado de Veracruz. <sup>2</sup>Recursos Genéticos, Universidad Politécnica de Huatusco. Huatusco de Chicuellar, Veracruz, México. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. 94950. Camino antiguo Peñuela-Amatlán. Córdoba, Veracruz. <sup>4</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. 56250. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. <sup>5</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. 54714. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. <sup>6</sup>Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Postgraduados. 91690. Predio Tepetates entre Puente Julia y Paso San Juan, Veracruz. <sup>7</sup>Tesista en la Carrera de Ingeniería en Agronomía, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. 94950. Camino antiguo Peñuela-Amatlán. Córdoba, Veracruz.

Autor para correspondencia: pandres272@gmail.com

**RESUMEN**

En el trópico húmedo mexicano se siembran alrededor de 3.5 millones de hectáreas de maíz, de las cuales en el estado de Veracruz se ha registrado una superficie de siembra de aproximadamente 500 000 hectáreas con un rendimiento medio de 2.5 t ha<sup>-1</sup>. Esta baja productividad se ha asociado con el reducido uso de semillas mejoradas, ya que se estima que en más del 80% de la superficie es de tipo tradicional. Otro factor determinante de la producción es el desconocimiento por parte del productor sobre el desarrollo de tecnología (dosis de fertilización, densidad de población, método de siembra, etc.) para incrementar el rendimiento unitario y la calidad de forraje de maíz. Bajo esta problemática, se planteó el siguiente trabajo de investigación, con el objetivo de comparar el efecto de la dosis de fertilización y densidad de población sobre algunas características agronómicas y forrajeras de híbridos tropicales de maíz de grano blanco. El mejor comportamiento productivo de los materiales evaluados se obtuvo con la combinación de 62 500 plantas ha<sup>-1</sup> y una dosis de fertilización de 207N-69P-30K. El híbrido experimental HE-1B presentó el mejor rendimiento de 6123 kg ha<sup>-1</sup> a una densidad de 83 000 plantas ha<sup>-1</sup> y una dosis de 207-69-30. El híbrido HE-4B presentó el mayor rendimiento de forraje verde de 42130 kg ha<sup>-1</sup> a una densidad de 83 000 plantas ha<sup>-1</sup> y una dosis de 253-69-60.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., trópico húmedo, tecnología de producción de grano y forraje.

**PRODUCCIÓN DE HUITLACOCHÉ *Ustilago maydis* (D.C.) CORDA, BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN CINCO GENOTIPOS DE MAÍZ.**

**PRODUCTION OF HUITLACOCHÉ *Ustilago maydis* (D.C.) CORDA, UNDER SEASONAL CONDITIONS IN FIVE CORN GENOTYPES.**

<sup>1</sup>Andrés Meza P, <sup>2</sup>García Martínez A, <sup>3</sup>Sierra Macías M, <sup>4</sup>Leyva Ovalle OR, <sup>4</sup>Llarena Hernández RC, <sup>4</sup>Barney Guillermo H, <sup>3</sup>Rodríguez Montalvo FA, <sup>3</sup>Palafox Caballero A, <sup>5</sup>Espinosa Calderón A, <sup>6</sup>Tadeo Robledo M, <sup>5</sup>Vázquez Carrillo MG, <sup>1</sup>Pedro Zetina-Córdoba.

<sup>1</sup>Recursos Genéticos, Universidad Politécnica de Huatusco. Huatusco de Chicuellar, Veracruz, México. <sup>2</sup>Tesista de la Carrera de Ingeniería en Agronomía, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. 94950. Camino antiguo Peñuela-Amatlán. Córdoba, Veracruz. <sup>3</sup>Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. 92277. Medellín de Bravo, Estado de Veracruz. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. 94950. Camino antiguo Peñuela-Amatlán. Córdoba, Veracruz. <sup>5</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. 56250. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. <sup>6</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. 54714. Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

Autor para correspondencia: pandres272@gmail.com

**RESUMEN**

El carbón común causado por *Ustilago maydis* (DC) Corda, es un patógeno del maíz, muy apreciado como alimento humano. El interés se ha incrementado recientemente en producir huitlacoche dada su propiedad nutraceutica. Los métodos de inoculación desarrollados para evaluar la resistencia del carbón común en maíz, pueden ser usados para producir huitlacoche comercialmente. El objetivo de este estudio fue evaluar la susceptibilidad de maíces nativos infectados por *U. maydis* para la producción de huitlacoche adaptados a la región centro del estado de Veracruz. Se emplearon cuatro variedades nativas de maíz y un híbrido comercial usado como testigo. El experimento se estableció durante el ciclo primavera-verano 2014, bajo un diseño experimental bloques completamente al azar con tres repeticiones en el Campo Experimental Peñuela de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. El genotipo p3966w usado como testigo (2168 kg ha<sup>-1</sup>) fue estadísticamente superior a los demás en RHNG, seguido del Criollo Blanco Coscomatepec con 1887 kg ha<sup>-1</sup>; derivada de sus porcentajes de plantas infectadas de 82 y 51%, respectivamente. Algo similar ocurrió para la variable RPINOC, donde p3966w y Criollo Blanco Coscomatepec presentaron los valores más altos con 65 y 56 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Se observó que la temperatura mínima y máxima fluctuó de 15.7 a 36.7°C desde la fecha que ocurrió la inoculación del testigo comercial (septiembre 9) hasta la fecha de recolección (septiembre 22). Para el periodo entre la fecha de inoculación (septiembre 23) hasta la fecha de recolección del hongo en las variedades nativas (octubre 6), se observó una temperatura mínima de 14.7°C, y una máxima de 29.7°C, respectivamente. La precipitación no representó un factor para la germinación y desarrollo del hongo. El criollo Blanco Coscomatepec representa una alternativa regional al momento de seleccionar un hospedero para la producción de huitlacoche.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., producción de huitlacoche, inoculación, variedades nativas.

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LÍNEAS EXPERIMENTALES DE ARROZ EN LA REGIÓN TROPICAL HÚMEDA DE MÉXICO.**

**PRODUCTIVE COMPORTAMENT OF EXPERIMENTAL LINE RICE IN THE WET TROPICAL REGION OF MEXICO.**

<sup>1\*</sup>J. A. Jiménez Chong; <sup>1</sup>V. A. Esqueda Esquivel; <sup>2</sup>R. Ortega A; R. <sup>1</sup>López López; <sup>3</sup>F. Orona Castro; <sup>4</sup>L. Tavitas Fuentes y <sup>4</sup>L. Hernández Aragón.

<sup>1</sup>Centro de investigación Regional Golfo Centro del INIFAP. Km 22.5 carretera Veracruz-Córdoba Paso del Toro. CP 94277, Medellín de Bravo, Veracruz, México. <sup>2</sup>Centro de investigación Regional Pacífico Centro. <sup>3</sup> Centro de Investigación Regional Sureste. <sup>4</sup>Centro de Investigación regional Pacífico Sur

Autor para correspondencia: jimenez.jose@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Con el objetivo de seleccionar Líneas Experimentales de arroz con características agronómicas y productivas deseables, durante el Ciclo Primavera-Verano/2015, se establecieron diversas Pruebas Preliminares de Rendimiento (PPR) en cinco localidades de la Región Tropical Húmeda de México, en los estados de Jalisco, Veracruz, Tabasco y Campeche. En estas PPR, se evaluó el comportamiento agronómico y productivo de las líneas uniformes en sus diferentes versiones NAT08, NAT09 y NAT10, los cuales están constituidos por 739 líneas uniformes F<sub>7</sub> obtenidas por selección genealógica. Cada PPR fue establecido sin diseño experimental y sin repeticiones en parcelas de 2 a seis surcos de 3.5 a 5.0 m de largo, con una separación entre surcos de 20 cm. En cada PPR, se incluyeron como tratamientos testigos las variedades Choca A-05, El Silverio, Aztecas, INIFLAR RT e INIFLAR R. El criterio de selección de los materiales promisorios se definió por la productividad de las líneas y su comportamiento agronómico en las diferentes localidades de evaluación, aplicando una presión de selección del 6% y sobre todo que superen el comportamiento agronómico y productivo de las variedades testigo. Como resultado de las evaluaciones realizadas en y a través de localidades, se seleccionaron 50 Líneas Experimentales de arroz con características agronómicas deseables y alto potencial de rendimiento, las cuales conformarán el material genético a evaluar en la siguiente etapa del proyecto.

**Palabras clave:** *variedades, mejoramiento genético, trópico húmedo.*

# **PLANTACIONES Y FORESTALES.**

**MODELO PARA ESTIMAR VOLUMEN DE FUSTE TOTAL EN *TECTONA GRANDIS* EN  
PLANTACIONES DEL SURESTE DE MÉXICO.**

**MODEL TO ESTIMATE TOTAL STEAM VOLUME FOR PLANTATIONS OF *TECTONA GRANDIS* IN  
SOUTHEAST MEXICO.**

<sup>1</sup>\*Tamarit Urias JC.

<sup>1</sup>Campo Exptal. San Martinito - Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP.  
Km 56.5 Carretera Federal México-Puebla 74100 San Martinito, Tlahuapan, Puebla, México.  
Autor para correspondencia: tamarit.juan@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El manejo técnico de una plantación forestal comercial (PFC), como las establecidas con *Tectona grandis* L. f. (Teca), requiere disponer con herramientas de silvicultura cuantitativa que den soporte a la toma de decisiones en la administración del proceso productivo, los modelos de volumen fustal son una de tales herramientas básicas. El objetivo fue generar un modelo de volumen fustal para árboles de Teca establecida en PFC en el Sureste de México. Se procesó una base de datos con las variables diámetro normal (Dn en cm), altura total (H en m) y volumen fustal (V en m<sup>3</sup>) de 144 árboles colectados en PFC de Campeche, Tabasco y Chiapas. Cada sección de cada árbol se cubió con la fórmula de Smalian y la punta con la del cono, el volumen observado de cada árbol se obtuvo por la sumatoria de los volúmenes de todas las secciones que lo conformaron. Se ajustaron por regresión siete modelos de volumen: Schumacher-Hall, Takata, Spurr, Kourson, Thornber, Honer y Meyer; se usó el método de mínimos cuadrados ordinarios con el procedimiento MODEL del paquete estadístico SAS 9.3. El mejor modelo se seleccionó con base en el coeficiente de determinación ajustado por el número de parámetros ( $R^2_{adj}$ ), la suma de cuadrados del error (SCE), el cuadrado medio del error (CME), la raíz del CME (RCME) y el sesgo; además de un análisis gráfico de los residuales. La mejor calidad de ajuste en términos de mayor precisión y menor sesgo, la presentó el modelo de Schumacher-Hall, por lo que fue seleccionado para estimar el volumen fustal en árboles de Teca, se le corrigió el problema de heterocedasticidad. El modelo final fue:  $V=0.000065Dn^{1.754273} H^{1.029846}$ ; las predicciones que realiza son precisas, confiables y apegadas a la dinámica de crecimiento a partir de la silvicultura utilizada y a las condiciones del sitio.

**Palabras clave:** *teca, tabla de volumen, plantación forestal, regresión estadística.*

**COMPARACIÓN FISCOQUÍMICA DE DOS TIPOS DE SUELOS EN EL CRECIMIENTO DE BANANO.**

**PHYSICOCHEMICAL COMPOSITION OF TWO TYPES OF SOIL IN THE GROWTH OF BANANA.**

<sup>1</sup>Aguilar Arpaiz JC, <sup>1\*</sup>Zacarías Hernández RD, <sup>1</sup>Díaz Ramírez JE, <sup>1</sup>Ramirez Sandoval G, Sánchez Hernández LA.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (ITSS). Carretera Teapa-Tacotalpa km 4.5  
Francisco Javier Mina, Teapa, Tabasco, México.  
Autor para correspondencia: Jcaguilar\_81@hotmail.com

**RESUMEN**

El plátano es una de las frutas más consumidas en México y en el mundo. En nuestro país, en el 2013, la superficie sembrada dedicada a este cultivo alcanzó 75 mil hectáreas, con una producción de 2.1 millones de toneladas (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2014). De acuerdo al INAFED, en el municipio de Teapa Tabasco la mayor parte de la superficie del suelo está clasificada como suelos gleysoles, en la región central y en las márgenes de los ríos se tienen fluvisoles y al sur se presentan los acrisoles. Con el objetivo de comprobar si el tipo de suelo de la Plantación Santa Elena de la Agropecuaria Earth posee mejores características para el desarrollo de plantas de banano de la variedad "Gran enano" que los suelos que se encuentran más al norte del municipio y donde existe la posibilidad de expansión, se realizaron los análisis de parámetros de fertilidad y salinidad a muestras compuesta de acuerdo con la NOM-021-SEMARNAT-2000, de igual manera a suelo del ITSS, y se estudió el desarrollo de las plántulas de banano para determinar la asimilación de nutrientes durante un tiempo de 2 meses, y con la evaluación de crecimiento foliar de plántulas en suelos, con tratamiento (esterilización) y sin tratamiento, se concluye que el suelo del ITSS, posee elevado contenido de materia orgánica en comparación con el suelo de la platanera, sin embargo presenta niveles de pH moderadamente ácidos (6-6.5) en contra parte con el suelo de la bananera que presenta suelos medianamente alcalino.

**Palabras clave:** *Banano Gran enano, tipos de suelos, parámetros, crecimiento.*

**ECUACIONES ALTURA-DIÁMETRO PARA *Pinus pseudostrobus* Lindl.**

**ALLOMETRIC HEIGHT-DIAMETER FOR *Pinus pseudostrobus* Lindl.**

<sup>1</sup>\*Hernández-Ramos J, <sup>2</sup>García-Magaña JJ, <sup>3</sup>Hernández-Ramos A, <sup>1</sup>García-Cuevas X, <sup>4</sup>García-Espinoza GG, <sup>1</sup>Muñoz-Flores HJ y <sup>1</sup>Sáenz-Reyes JT.

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). \*Km 25 Carretera Bacalar-Chetumal, Chetumal, Quintana Roo. CP. 77900. Correo forestjonathanhdez@gmail.com. <sup>2</sup> Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). <sup>3</sup> Colegio de Postgraduados (COLPOS). <sup>4</sup> Facultad de Ciencias Forestales UANL.

**RESUMEN**

Las prácticas silvícolas empleadas para el manejo de los bosques en la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro (CINSJP), Michoacán, México son importantes para la sostenibilidad de sus áreas arboladas. Para ello, se requiere de técnicas que permitan realizar estimaciones cuantitativas confiables y actualizadas. El objetivo fue ajustar una ecuación que describa la relación alométrica entre la altura total y el diámetro normal (*Alt-dn*) de *P. pseudostrobus* en los bosques de la CINSJP. Los datos utilizados provienen de rodales de *P. pseudostrobus* manejados con el Método de Desarrollo Silvícola (MDS) en diferentes etapas, acorde al programa de manejo forestal vigente. El tamaño de muestra es de 169 pares de datos de *Alt-dn*. Se analizaron cinco modelos alométricos donde se evaluó estadísticamente el ajuste. La distribución fue normal y los residuales sin problemas de heterocedasticidad. Las desviaciones de los modelos fueron menores a 0.01 m. Un modelo con tres parámetros demostró ser estadísticamente más estable que el resto de las expresiones, además presenta desviaciones menores a un metro por árbol e inferior a 1 % para toda la población.

**Palabras clave:** Alometría, *Pinus pseudostrobus*, manejo forestal, inventarios forestales.

**SISTEMA COMPATIBLE DE AHUSAMIENTO-VOLUMEN COMERCIAL PARA *Swietenia macrophylla* King EN QUINTANA ROO, MÉXICO.**

**COMPATIBLE SISTEM TAPER - VOLUME TRADE FOR *Swietenia macrophylla* King IN QUINTANA ROO, MÉXICO.**

<sup>1\*</sup>Hernández-Ramos J, <sup>2</sup>Hernández-Ramos A, <sup>1</sup>García-Cuevas X, <sup>3</sup>Martínez-Ángel L, <sup>1</sup>Tamarit-Urias JC y <sup>4</sup>García-Espinoza GG.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). <sup>+</sup>Correo-e: [forestjonathanhdez@gmail.com](mailto:forestjonathanhdez@gmail.com) <sup>2</sup>Estudiante de Postgrado COLPOS. <sup>3</sup>Prestador de Servicios Profesionales. <sup>4</sup>Estudiante de Postgrado UANL

**RESUMEN**

Con la demanda creciente del mercado forestal, una estimación precisa del volumen comercial de árboles individuales es importante para elaborar y ejecutar programas de manejo. Por lo tanto, conocer el perfil del fuste y la distribución de productos por individuo permite de manera más objetiva realizar evaluaciones financieras de cómo se distribuyen los diferentes productos en el bosque. La escasa información para cuantificar los volúmenes comerciales en los bosques tropicales de Quintana Roo conlleva a plantear el objetivo de generar un sistema segmentado de ahusamiento ( $d$ ) compatible con el volumen comercial ( $V_c$ ) para *Swietenia macrophylla* King en bosques tropicales de Quintana Roo. La muestra se conformó de la medición dasométrica de 116 árboles de bosque natural distribuidos en la parte centro y sur del estado, con los cuales se ajustaron tres sistemas de ahusamiento de tipo segmentado compatibles de  $d$ - $V_c$ . Se determinó que la mejor calidad de ajuste estadístico la presentó el sistema de Fang *et al.* (2000) y fue seleccionado para modelar las variables  $d$ - $V_c$ ; este sistema fue corregido por heterocedasticidad y autocorrelación. Los primeros tres parámetros de este sistema, se puede utilizar en el modelo de Schumacher-Hall para obtener el volumen total. Los puntos de cambio dendrométricos en el fuste se presentan a los 5.6 y 83.1 % de la altura total. La evaluación gráfica de los valores estimados de las variables ( $d$ - $V_c$ ) mostró excelentes estimaciones con una tendencia lógica. Los resultados podrán ser empleados de forma confiable para la elaboración de tablas de volumen total y comercial. Además la información será apoyo en la elaboración de planes de manejo forestal para *S. macrophylla* en bosques tropicales de Quintana Roo.

**Palabras clave:** Perfil fustal, distribución de productos, Bosque tropical, *Swietenia macrophylla*.

**CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MARCHITEZ EN PALMA KERPIS (*Veitchia merrillii*) EN LA CHONTALPA TABASCO.**

**CHARACTERIZATION AND IDENTIFICATION OF WILTING PALM KERPIS (*Veitchia merrillii*) IN CHONTALPA TABASCO.**

<sup>1</sup>Sumano López D; <sup>2\*</sup>Vidaña Adorno P; <sup>2</sup>Ruiz Beltrán P; <sup>1</sup>López López R; <sup>1</sup>Rodríguez Cuevas M.

<sup>1</sup>Investigadores INIFAP, campo experimental Huimanguillo. Km.1 Carretera federal. Huimanguillo, Cárdenas, municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. CP. 86400.

<sup>2</sup>Universidad Popular de la Chontalpa. Km. 2 Carretera Cárdenas-Huimanguillo, Ranchería Paso y Playa, Municipio de Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86500.

Autor para correspondencia: sumano.dante@inifap.gob.mx

**RESUMEN.**

La Palma Kerpis (*Veitchia merrillii* Becc) en honor a James Veitch (1792-1893), jardinero británico y a E. D. Merrill, botánico americano (1876-1956) (Aguilar *et al.*, 2014). En México la producción de esta planta es específicamente ornamental en los estados de Guerrero y Veracruz. Se han presentado diversos problemas fitosanitarios que afectan directamente, causando daños estructurales, y de manera indirecta la estética de la misma, depreciando su valor, se ha presentado en países como Colombia, México, Venezuela, Brasil, Ecuador, Estados Unidos, Arabia Saudita, Iraq y Túnez. (Chase & Broschat, 1992). Con base a lo anterior se desconoce al agente causal, y que esta planta se encuentra distribuida en todo el sureste del país y que puede representar un reservorio para esta enfermedad que pueda afectar al cocotero ya que estas tienen similitud en una enfermedad, se plantea los siguientes objetivos: caracterización e identificación del patógeno causante de la marchitez de la palma kerpis y el aislamiento y caracterización del agente(s) causal de la enfermedad de la palma kerpis en laboratorio. Se llevaron a cabo colectas de muestras consistentes en tallos, frondas y peciolo de plantas enfermas en la Chontalpa, Tabasco. Las muestras, fueron trasladadas al laboratorio de fitopatología de INIFAP, donde se sembraron en PDA. Se realizaron inoculaciones en nueces de cocotero variedad enano amarillo, A las 48 horas empezó el cambio de color y en las últimas 120 horas se presentó la necrosis, donde se obtuvieron tres sepas de hongos los cuales resultaron ser los géneros: *Thielaviopsis sp*, *Chalaropsis sp* y *Chalara sp*. Estas han sido reportadas en diferentes cultivos como piña, caña de azúcar, cocotero causando marchitez. Concluyendo que *Thielaviopsis sp*, *Chalara sp* y *Chalaropsis sp* fase asexual de *ceratocystis sp*, siendo *chalaropsis sp* más agresivo y que el método de corte resultó con la mayor efectividad en la manifestación de los síntomas.

**Palabras clave:** marchitamiento, *Veitchia merrillii*, fitopatógeno, infección.

**PROCEDIMIENTO AGROCLIMÁTICO PARA DETERMINAR EL PERIODO ÓPTIMO DE ZAFRA.  
CASO: INGENIO PRESIDENTE BENITO JUÁREZ.**

**AGROCLIMATIC PROCEDURE TO FIND THE OPTIMUM HARVEST SEASON FOR SUGARCANE.  
CASE: INGENIO PRESIDENTE BENITO JUAREZ.**

<sup>1</sup>Arguijo Portillo NV, <sup>1</sup>González Arias G, <sup>1</sup>Jiménez Méndez AJ, <sup>1</sup>Juárez López JF, <sup>2</sup>Arrieta Rivera A,  
<sup>3</sup>Rivera Hernández B, <sup>1</sup>Aceves Navarro LA.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados - Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Molina S/N, C.P. 86500. H.  
Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, Prolongación Ignacio Zaragoza S/N, Villa Ocuiltzapotlán,  
Centro, Tabasco, México.

<sup>3</sup>Universidad Popular de la Chontalpa. Ingeniería en Agronomía. Carr. Cárdenas-Huimanguillo, km  
2.0, R/a Pazo y Playa, C.P.86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: [laceves@colpos.mx](mailto:lanceves@colpos.mx)

**RESUMEN**

En el estado de Tabasco existe una preocupación por parte del sector industrial cañero, sobre las pérdidas económicas que enfrentan por los efectos de la ocurrencia de precipitación durante el periodo de zafra. Debido a esto, el objetivo del presente estudio fue determinar el inicio del periodo óptimo de zafra durante el cual ocurra un mínimo de eventos de lluvia. Para ello se realizó un análisis probabilístico de los registros históricos de precipitación diaria de 4 estaciones meteorológicas ubicadas dentro del área de abastecimiento del Ingenio Presidente Benito Juárez. Los resultados muestran que para las áreas de influencia de las estaciones meteorológicas ubicadas en los poblados C-16, C-22, C-28 y Campo Experimental del Colegio de Postgraduados (COLPOS), el mínimo número de días con lluvia al 75 % de probabilidad durante el periodo de la zafra es de 19, 19, 14 y 18 respectivamente. Así, la fecha más apropiada para el inicio de la zafra con un 75 % de probabilidad de excedencia para el área de influencia de la estación meteorológica del C-16 es la tercera semana de enero. En cambio para las estación del C-28 la mejor fecha de inicio de zafra va desde la última semana de diciembre hasta la cuarta semana de enero. Para el C-22 va de la última semana de diciembre hasta la segunda semana de enero. En el caso del Campo Experimental del COLPOS la fecha más apropiada con un 75 % de probabilidad es de la segunda a la tercer semana de enero.

**Palabras clave:** *periodo de zafra, precipitación, caña de azúcar, Tabasco.*

**ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO DE PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.), EN BASE A AL DÉFICIT HÍDRICO ANUAL.**

**ESTIMATED PALM OIL YIELD (*Elaeis guineensis* Jacq.), BASED ON ANNUAL WATER DEFICIT.**

<sup>1\*</sup>López Hernández O, <sup>1</sup>Juárez López JF, <sup>2</sup>Arrieta Rivera A, <sup>3</sup>Rivera Hernández B, <sup>1</sup>Aceves Navarro L A

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados - Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Molina S/N, C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, Prolongación Ignacio Zaragoza S/N, Villa Ocuilzapotlán, Centro, Tabasco, México.

<sup>3</sup> Universidad Popular de la Chontalpa. Ingeniería en Agronomía. Carr. Cárdenas-Huimanguillo, km 2.0, R/a Pazo y Playa, C.P.86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: [laceves@colpos.mx](mailto:laceves@colpos.mx)

**RESUMEN**

Resultados empíricos y experimentales en los principales países productores de palma de aceite del mundo muestran que sus rendimientos anuales están altamente correlacionados con el déficit hídrico anual. Así, el presente estudio tuvo como objetivo determinar las fluctuaciones históricas de los rendimientos de palma de aceite bajo condiciones de temporal, en base al déficit hídrico anual en seis localidades del estado de Tabasco donde actualmente se cultiva palma de aceite (tres ubicadas en la región Sierra y las otras tres en la Región de los Ríos). Para ello se utilizaron datos diarios de precipitación y temperatura para las estaciones de Teapa, Jalapa, Macuspana, Balancán, Tenosique y E. Zapata; como localidades representativas de ambas regiones, con registros que fluctuaron entre 20 a 50 años. Con esos datos se determinó el déficit hídrico anual para cada año de registro. Los resultados muestran que el déficit hídrico anual no se comporta como una función Normal, sino como una función Galton (Log-Normal); por lo que se calculó aquel déficit con el 50 % de probabilidad para cada año de cada serie de datos, con esa función probabilística. Los resultados muestran que los rendimientos esperados en los periodos analizados fluctúan entre 12 a 25 t ha<sup>-1</sup> y entre 6 a 21 t ha<sup>-1</sup> para la Región de la Sierra y de los Ríos respectivamente. Así, el área de la región de la Sierra resultó ser la mejor para el cultivo de palma de aceite que la de los Ríos, con un rendimiento promedio anual de 17.5 t ha<sup>-1</sup> superior a las 15.0 t ha<sup>-1</sup> de la Región de los Ríos.

**Palabras clave:** palma de aceite, déficit hídrico anual, precipitación, rendimiento.

**ECUACIONES GENERALIZADAS DE ALTURA-DIÁMETRO PARA RODALES DE *Abies religiosa* (Kunth Schltl. et Cham.) EN TANCÍTARO, MICHOACÁN, MÉXICO.**

**HEIGHT-DIAMETER GENERALIZED EQUATIONS FOR *Abies religiosa* STANDS IN Tancítaro, MICHOACAN, MEXICO.**

<sup>1\*</sup>García-Cuevas Xavier, <sup>3</sup>González-Peralta A., <sup>1</sup>Hernández-Ramos Jonathan, <sup>2</sup>García-Magaña J.J.

<sup>1</sup>INIFAP-Campo Experimental Chetumal. <sup>2</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

<sup>3</sup>Prestador de Servicios Técnicos Profesionales.

Autor para correspondencia: [xavier\\_garciacuevas@yahoo.com.mx](mailto:xavier_garciacuevas@yahoo.com.mx)

**RESUMEN**

*Abies religiosa* es una conífera de importancia económica y ecológica con restringida distribución y abundancia. El objetivo de este estudio, fue ajustar ecuaciones generalizadas de altura-diámetro para rodales de *Abies religiosa* (Kunth Schltl. et Cham.) en Tancítaro, Michoacán, México. La información, se obtuvo de 71 sitios de muestreo de 500 m<sup>2</sup>, evaluando un total de 1,716 árboles. El ajuste de los parámetros de las ecuaciones, se realizó mediante métodos iterativos utilizando el procedimiento MODEL y la técnica SUR del paquete estadístico SAS (*Statistical Analysis System*). La selección de las dos mejores ecuaciones, se realizó con base en el cuadrado medio del error ( $CME=4.8558$  y  $4.9373$ ), Pseudo coeficiente de determinación ( $Pseudo R^2=0.9320$  y  $0.9308$ ), Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_{adj}=0.9319$  y  $0.9308$ ) y nivel de significancia de los estimadores (0.0001 ambos). La normalidad se determinó con la prueba de Shapiro-Wilk ( $SW=0.99$  ambos) y la autocorrelación con el indicador de Durbin-Watson ( $DW=1.23$  y  $1.17$ ). De las 13 ecuaciones, la ecuación de Harrison *et al.* (1985), de tres parámetros, fue mejor, seguida de la ecuación de Monnes, 1982 (Modificado 2016) de dos parámetros, ya que presentó los mejores indicadores de ajuste y mejor capacidad predictiva. El sesgo para ambas fue de -0.045 y 0.017.

**Palabras clave:** Modelos, ajustes, no lineales, generalización. Rodales.

**MODELOS DE EFECTOS MIXTOS PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE SITIO DE PLANTACIONES DE *Swietenia macrophylla* King. EN QUINTANA ROO, MÉXICO.**

**MIXED-EFFECTS MODELS TO DETERMINE SITE INDEX FOR *Swietenia macrophylla* King. PLANTATIONS IN QUINTANA ROO, MÉXICO.**

<sup>1</sup>García-Cuevas X, <sup>1</sup>Hernández-Ramos J, <sup>1</sup>Tamarit-Urias J.C., <sup>2</sup>García Magaña J.J. y <sup>1</sup>Quiñonez-Barraza. G.

<sup>1</sup>INIFAP-Campo Experimental Chetumal. <sup>2</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

Autor para correspondencia: [xavier\\_garciacuevas@yahoo.com.mx](mailto:xavier_garciacuevas@yahoo.com.mx)

**RESUMEN**

En el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PFC), conocer la capacidad productiva del sitio es fundamental en el éxito de las mismas. Las familias de curvas de Índice de Sitio (IS) sirven para clasificar los terrenos en función de su capacidad productiva para una especie forestal. El objetivo de este trabajo es analizar la calidad de ajuste en ecuaciones de altura dominante en función de la edad, considerando efectos aleatorios (modelos mixtos) para generar curvas de Índice de Sitio para *Swietenia macrophylla* King en Quintana Roo. Se usaron datos temporales de plantaciones de entre 7 a 34 años de edad. Se ajustaron modelos no lineales usando variantes de efectos mixtos de los modelos de Schumacher de dos y tres parámetros y el de Chapman-Richards de tres parámetros. El análisis de los resultados muestra un mejor ajuste del modelo de Chapman-Richards de tres parámetros que incluyó el efecto aleatorio del tipo de suelo en el parámetro asintótico. Sin embargo, al graficar las curvas guía y las familias de curvas generadas vs los valores observados, la ecuación que mejor representa la tendencia de los datos es la de Schumacher de tres parámetros en su variante polimórfica en función del parámetro  $b_2$ . El patrón de crecimiento en altura dominante de Caoba puede modelarse satisfactoriamente de datos temporales mediante un modelo no lineal mixto, con efecto aleatorio debido al suelo asociado a la asíntota del modelo.

**Palabras clave:** *Ecuaciones, efectos mixtos, curva guía, polimórficas.*

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) EN LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* TANAKA) EN HUIMANGUILLO, TABASCO MÉXICO.**

**POPULATION FLUCTUATION OF *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) IN PERSIAN LIME (*Citrus latifolia* TANAKA) IN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO.**

<sup>1</sup>Sumano López D; <sup>2</sup>Arias López VH; Mendoza Mexicano M; <sup>1</sup>López López R; <sup>1</sup>Rodríguez Cuevas M.

<sup>1</sup>Investigadores INIFAP, campo experimental Huimanguillo. Km.1 Carretera federal. Huimanguillo, Cárdenas, municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. CP. 86400.

<sup>2</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 266 General Carlos Greene Ramírez. Prolongación Calle 3. Poblado C-29 General Vicente Guerrero, municipio de Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86460.

Autor para correspondencia: sumano.dante@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

*Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) es el vector de la enfermedad del Huanglongbing (HLB) en México. El agente causal, la bacteria *Candidatus liberibacter asiaticus*, es considerada la enfermedad más destructiva de los cítricos a nivel mundial. En Tabasco, México, se cultivan más de 15 mil ha de cítricos. El objetivo de estudio fue determinar la fluctuación poblacional de los estados de desarrollo de *Diaphorina Citri*, en relación con la temperatura y precipitación. La investigación se realizó en una plantación de Limón Persa de 8 años de edad en la zona comercial de Huimanguillo, Tabasco, México (Lat. 17.68316 y Long. 93.57531). Los muestreos de brotes y adultos fueron quincenales de enero a diciembre del 2014. La contabilización se realizó en el laboratorio de fitopatología del INIFAP, Campo Experimental Huimanguillo. La precipitación y temperatura se tomaron de la estación meteorológica del INIFAP, Huimanguillo. El análisis de correlación de Pearson se efectuó con el paquete R Commander versión 2.10.1. El resultado indica que *Diaphorina citri* estuvo presente durante todo el año, con una incidencia más alta entre los meses de abril a agosto 2014. En los estadíos de adultos manifestaron una correlación alta respecto a la temperatura ( $r=0.7876$ ) ( $P=0.0202$ ) y con una correlación baja con la precipitación ( $r=0.4005$ ) ( $P=0.2222$ ). Los estadíos inmaduros (huevo y ninfas) presentaron una correlación alta con la temperatura ( $r=0.7117$ ) ( $P=0.0314$ ) y ( $r=0.7561$ ) ( $P=0.0183$ ) respectivamente. En contraste, la relación entre precipitación, huevo y ninfas indican una correlación baja ( $r=0.3364$ ) ( $P=0.2850$ ) Y ( $r=0.3500$ ) ( $P=0.2647$ ).

**Palabras claves:**, Abundancia, Comportamiento, Daño.

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE CHILE  
JALAPEÑO (*Capsicum annuum*) EN QUINTANA ROO.**

**YIELD AND QUALITY OF PRODUCTION IN ADVANCED LINES OF JALAPEÑO HOT PEPPER  
(*Capsicum annuum*) IN QUINTANA ROO.**

<sup>1\*</sup> Garcia Sandoval JA, <sup>2</sup>Ramírez Meraz M.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Chetumal. Km 25 Carretera Chetumal-Bacalar, Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Correspondencia: [garcia.angel@inifap.gob.mx](mailto:garcia.angel@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El potencial productivo y calidad de la producción que posee cada línea en mejoramiento, es y seguirá siendo base importante para elegir la mejor línea y registrarla como variedad mejorada. La siembra de 22 líneas avanzadas de chile jalapeño se llevó a cabo el 7 y 8 de septiembre de 2015. La parcela para este ciclo de selección fueron cuatro surcos a 90 centímetros y cinco metros de longitud por línea; es decir, 18 m<sup>2</sup>. Sin embargo, para explorar el rendimiento y expresarlo a toneladas por hectárea se tomó en cuenta la producción de un metro lineal. Para el caso de la calidad de la producción y peso del fruto, se obtuvo una muestra de 50 frutos por línea, donde se clasificó por frutos grandes, medianos y chicos. En rendimiento la media general (28 t ha<sup>-1</sup>) fue superada por la mitad de las líneas (3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 18 y 22), sobresaliendo aquellas que rebasaron las 35 t ha<sup>-1</sup>, donde figuran las líneas 6, 7, 13, 14 y 18. En peso de 50 frutos casi el 64% de las líneas superó la media, destacando la línea 12 y 17 con valores arriba de 2 kilogramos. La producción de chile atribuible a frutos de primera calidad, con media 47.16%, fue rebasada por el 54.55% de las líneas, donde la 17 y la 6 destacan por tener valores encima de 60%. En lo correspondiente a la producción de frutos de calidad grande, se observó que el 59.09% de las líneas sobrepasaron la media general ubicada en 36.36%, donde las líneas 3, 6, 10, 14 y 17 tuvieron arriba de 40% de frutos de ésta calidad. Las líneas experimentales denotan potencial productivo y alta calidad para mejorar la competitividad en Quintana Roo.

**Palabras clave.** *Rendimiento, calidad, Líneas y chile jalapeño.*

**MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Pinus oocarpa* Y *Pinus pseudostrobus* EN CHIAPAS, MÉXICO.**

**MODELLING THE POTENTIAL DISTRIBUTION OF *Pinus oocarpa* AND *Pinus pseudostrobus* IN CHIAPAS, MEXICO.**

<sup>1</sup>Reynoso Santos R, <sup>2</sup>Pérez Hernández MJ, <sup>1</sup>López Báez Walter, <sup>3</sup>Reynoso Santos, M. D.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas (CECECH) del INIFAP. Km. 3, Carretera Ocozocoautla-Cintalapa. Ocozocoautla de Espinosa, C.P. 64120. Chiapas, México.

\*Autor para correspondencia: reynoso.roberto@inifap.gob.mx

<sup>2</sup>Ecoexpansión y Servicios Integrales para el Desarrollo S. DE R. L. Anenecuilco MZ 20 LT 14, Col. Emiliano Zapata, Coyoacán, Ciudad de México. [mjesusph.18@gmail.com](mailto:mjesusph.18@gmail.com)

<sup>3</sup>[PSP Programa de Germoplasma Forestal CONAFOR, Gerencia Estatal en Chiapas.](#)  
[germoplasma01.chis@conafor.gob.mx](mailto:germoplasma01.chis@conafor.gob.mx)

**RESUMEN:**

Se realizó una modelación de la distribución potencial de *Pinus oocarpa* y *P. pseudostrobus*, con el objetivo de establecer Unidades Productoras de Germoplasma Forestal Identificadas (UPGF-I) en el Estado de Chiapas. Para la elaboración de los mapas de distribución y modelos se utilizó el programa *MaxEnt* y datos de presencia (coordenadas geográficas) y variables bioclimáticas asociadas a cada uno de los registros. Las variables de altitud, clima, precipitación media anual, tipo de suelo y temperatura media, fueron utilizadas para la modelación. La evaluación del modelo se realizó comparando la eficacia de los datos de las curvas ROC generadas para cada especie, y la prueba Jackknife para discriminar las variables que aportaron mayor información al modelo. Los resultados señalan que *Pinus oocarpa* presenta mayor distribución potencial en el estado con 121,425.97 ha, mientras que *P. pseudostrobus* se encuentra con una superficie restringida de 73,294.41 ha. Las variables que aportaron mayor información al modelo uso de suelo y vegetación y altitud (*P. oocarpa*) y temperatura media y altitud (*P. pseudostrobus*). Las pruebas estadísticas sugieren que las áreas delimitadas como potenciales pueden considerarse como confiables para establecer UPGF-I en Chiapas.

**Palabras clave:** *Distribución potencial, Pinus oocarpa, Pinus pseudostrobus, MaxEnt.*

**EFFECTO DE LA HIDRATACIÓN PREVIA DE LA SEMILLA DE COCOTERO (*Cocos nucifera* L.)  
SOBRE LA GERMINACIÓN DEL CULTIVAR MALAYO ENANO AMARILLO.**

**EFFECT OF PRIOR HYDRATION OF COCONUT SEED (*Cocos nucifera*  
L.) ON GERMINATION OF CULTIVAR MALAYAN YELLOW DWARF.**

<sup>1</sup>\*Cortazar Ríos M, <sup>2</sup>Flórez Gómez DL.

<sup>1</sup>Campo Experimental Chetumal del INIFAP. Km 25 Carretera Chetumal-Bacalar, C.P. 77900,  
Chetumal, Q. Roo, México.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A.). Campus Universitario, Calle 222 No.  
55-37, Bogotá D.C., Colombia

Autor para correspondencia: [cortazar.matilde@inifap.gob.mx](mailto:cortazar.matilde@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

En México, los gobiernos federal y estatal, han estado impulsando la reconversión de las plantaciones viejas e improductivas de cocotero, principalmente con los híbridos, criollos y enanos. En este proceso se ha generado una alta demanda de planta por parte de los productores para el establecimiento de las plantaciones comerciales. Tomando en cuenta que existe una demanda insatisfecha y que en la especie *Cocos nucifera* L. tradicionalmente se considera como "normal" un 50% de germinación, los viveristas que producen la planta de coco deben extremar los cuidados de la semilla e implementar técnicas dirigidas a obtener rápidas y altas germinaciones y alta sobrevivencia de plantas aptas para trasplante. En este estudio se planteó el objetivo de evaluar el efecto de la hidratación previa de la semilla del cocotero Malayo Enano Amarillo sobre el porcentaje y velocidad de germinación. Los resultados obtenidos indican que sí existe un efecto de la hidratación de la semilla sobre la germinación, ya que las semillas sin hidratación (testigo), es decir, las que se almacenaron inmediatamente después de ser cosechadas, presentaron un 52% de germinación mientras que en las que fueron hidratadas previamente, este porcentaje varió de 66 a 74%. Además, los mayores porcentajes (40 a 58%) de semillas que germinaron a los 60 días o menos (velocidad de germinación muy rápida) fueron para los tratamientos con hidratación mientras que al testigo le correspondió sólo un 36% en este rango. En base a la comparación de medias (Prueba de Duncan al 5%), los mejores tratamientos de hidratación previa de las semillas resultaron ser los de 96, 72 y 24 horas. Se concluye que la hidratación previa de las semillas de cocotero, al menos por unos 4 días antes de ser almacenadas, es una buena práctica que favorece e incrementa la germinación.

**Palabras clave:** *Semilla, cocotero, velocidad de germinación.*

**COMPORTAMIENTO DE HIBRIDOS Y VARIEDADES DE PAPAYA PARA CONSUMO NACIONAL Y EXPORTACION EN TABASCO.**

**PERFORMANCE OF PAPAYA HYBRIDS AND VARIETIES FOR NATIONAL MARKET AND EXPORT IN TABASCO, MEXICO.**

<sup>1\*</sup>Mirafuentes Hernández F, <sup>2</sup>Santamaría Basulto F, <sup>3</sup>Vázquez Hernández M, <sup>1</sup>Azpeitia Morales A, <sup>4</sup>Rico Ponce HR.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, Km. 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo Tabasco, México. <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP, Campo Experimental Mochochá. Calle 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz, C.P.97130. Mérida Yucatán, México. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla, km 34 Carr. Veracruz-Córdova, Medellín de Bravo, Veracruz, México. Centro de Investigación Regional (CIR-PACIFICO CENTRO) Campo Experimental Valle de Apatzingan. Km. 17.5 Carretera Paracuaro, Michoacán.

Autor de correspondencia: mirafuentes.felipe@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

En México la falta de semilla mejorada de papayo y la susceptibilidad a plagas y enfermedades de las variedades e híbridos introducidos, ha motivado a formar y evaluar nuevos genotipos, sobre todo hacia la búsqueda de resistencia a carpeloidia, plagas y enfermedades. El objetivo del presente trabajo fue evaluar variedades e híbridos de papaya que toleran plagas, enfermedades y carpeloidia, pero con un periodo de anaquel similar a Maradol o Sunrise comparado con variedades comerciales actuales. Se evaluaron los genotipos Maradol Roja, Maradol Cera, Sunset, MSXJ, BS y BS-2 en el Campo Experimental Huimanguillo del INIFAP. El semillero se estableció el 30 de septiembre y el trasplante se realizó el 9 de noviembre de 2015. Se evaluó la altura de planta, altura al primer fruto, número de frutos, frutos sanos, frutos deformes, peso de fruto y rendimiento en toneladas por hectárea. El híbrido MSXJ presentó el mayor rendimiento seguido por la variedad BS y la mayor producción de frutos alargados también fue por MSXJ y el segundo lugar fue por BS.

**Palabra clave:** *Híbrido, MSXJ, papaya, polinización BS.*

**HONGOS FITOPATÓGENOS IDENTIFICADOS EN *Jatropha curcas* L., VERACRUZ, MÉXICO.**

**PHYTOPATHOGENIC FUNGI IDENTIFIED IN *Jatropha curcas* L., VERACRUZ, MEXICO.**

<sup>1</sup>Quintas, Gabina S., <sup>1</sup>Palacios-Wassenaar, O., <sup>2</sup>Soto-Estrada, A., <sup>2</sup>Pérez-Vázquez, A. <sup>1</sup>Valdés-Rodríguez, O. y <sup>3</sup>Martínez-Herrera, J.

<sup>1</sup>Colegio de Veracruz. Carrillo Puerto No. 26, Xalapa, Veracruz. Tel. 228 8415100 Email: [macadamiamexico@yahoo.com.mx](mailto:macadamiamexico@yahoo.com.mx); [olivia.palacios@gmail.com](mailto:olivia.palacios@gmail.com); [andrea.valdes@gmail.com](mailto:andrea.valdes@gmail.com).

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz km. 88.5 municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C.P. 91690 Tel. 229 2010770 Email: [alejandras@colpos.mx](mailto:alejandras@colpos.mx); [parturo@colpos.mx](mailto:parturo@colpos.mx).

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 1. Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco. C.P. 86400. Tel. 01800 088 22 22 Email: [martinez.jorge@inifap.gob.mx](mailto:martinez.jorge@inifap.gob.mx)

Autor por correspondencia: Soto-Estrada, A. Email: [alejandras@colpos.mx](mailto:alejandras@colpos.mx)

**RESUMEN**

*Jatropha curcas* L. es una especie que destaca por su potencial energético y comestible; esto último en el caso de los ecotipos no tóxicos. Su cultivo ha sido ampliamente recomendado por sus características de adaptación a suelos pobres y a condiciones de sequía. Sin embargo, en México su productividad se ha reportado como baja, debido en parte al desconocimiento acerca del manejo agronómico de las plantaciones y a la incidencia de organismos fitopatógenos que las afectan. A pesar de ello, en la zona central del estado de Veracruz los estudios sobre la incidencia e identificación de patógenos en este cultivo son escasos. Este trabajo tiene como objetivo identificar y cuantificar el daño por fitopatógenos en cuatro procedencias de *J. curcas* establecidas en un banco de germoplasma localizado en la región central del estado de Veracruz. Para ello se monitorearon semanalmente y durante cuatro meses (septiembre a diciembre 2015) plantas con los síntomas en hojas y tallos como hojas amarillas y secas; enchinamiento de hojas, manchas necróticas y pudrición descendente de tallos. Durante el mismo período, en el laboratorio se analizaron muestras de material vegetativo sintomático y de suelo. Los resultados mostraron diferentes niveles de daño en cada procedencia evaluada. Se identificaron dos enfermedades principales, la pudrición del tallo por *Fusarium* sp. y la antracnosis causada por *Colletotrichum* sp. La accesión 02 presentó menor incidencia de síntomas, en contraste con la accesión 45. Se concluye que los daños registrados son altos y, dados los problemas que ocasionan a las plantas, su sobrevivencia y productividad podrían encontrarse en riesgo.

**Palabras clave:** *bioenergéticos, hongos fitopatógenos, Jatropha curcas.*

**EVALUACIÓN DE UN ENSAYO DE PROGENIE DE CEDRO ROJO (*Cedrela odorata* L.) EN EL CAMPO EXPERIMENTAL "LA BANDERA" MPIO. ACTOPAN, VERACRUZ.**

**EVALUATION OF A TEST OF PROGENY OF RED CEDAR (*Cedrela odorata* L.) IN THE FIELD EXPERIMENTAL "FLAG" MPIO. ACTOPAN, VERACRUZ.**

<sup>1</sup>\*Melchor Guzmán MR, <sup>1</sup>Rodríguez Rivas G, <sup>1</sup>Pérez Vásquez FX.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana. Calle Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n. Col. Zona Universitaria, C.P. 91090. Xalapa, Veracruz, México.  
Autor para correspondencia: mar.rous.07@gmail.com

**RESUMEN**

La reforestación en México es una actividad forestal de gran importancia para restaurar y volver productivas las áreas deforestadas y degradadas. A nivel nacional solo un 40% de las áreas reforestadas cuentan con un nivel aceptable de supervivencia y calidad. Los ensayos de progenie cobran importancia ya que éstas se realizan para estimar el nivel de variación genética de un individuo y así poder escoger las mejores características fenotípicas de interés para trabajos de reforestación. Para asegurar el éxito de las plantaciones en la zona de Actopan, Ver., es necesario contar con germoplasma mejorado de poblaciones locales o plantaciones probadas y adaptadas a las condiciones ambientales particulares de la zona, el rancho de "La Bandera" es un relicto representativo de la selva baja. El presente trabajo consistió en el establecimiento de un ensayo de progenie de Cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) dónde se distribuyeron aleatoriamente 20 familias con el propósito de evaluar el comportamiento del crecimiento de los brinzales considerando las variables diámetro y altura, y conocer cuáles de las familias se están adaptando mejor a las condiciones particulares del sitio, además de contar con un sitio de monitoreo permanente para futuras evaluaciones. Como resultado se obtuvo que para la variable altura esta mostró diferencias significativas en las familias 4, 2 y 21 que se destacaron por sobre las demás. Los incrementos en diámetro no presentaron diferencias significativas, sin embargo los mayores incrementos se presentaron en las familias del sitio 1 como del sitio 4. Se concluye que estos resultados pudieron deberse a las condiciones del sitio dónde se plantaron las diferentes familias ya que estos no son homogéneas. En lo general se concluye que en esta etapa de desarrollo de la especie, ésta fue competitiva para el sitio donde se estableció.

**Palabras clave:** *Cedrela odorata*, progenie, plantaciones, variación, ensayo.

**CRECIMIENTO DE PLANTAS DE *Guadua aculeata* Rupr. ex Fournier EN VIVERO.**

**GROWTH OF *Guadua aculeata* Rupr ex Fournier IN A NURSERY.**

<sup>1</sup>Sánchez Monsalvo V, <sup>1</sup>Ordoñez Prado C, <sup>1</sup>Tamarit Urias J.C, <sup>1</sup>Hernández Zaragoza P. y <sup>1</sup>Alvarez Muñoz M.

<sup>1</sup>Campo Experimental San Martinito. CIRGOC, INIFAP. Km 56.5 carr. Fed. Méx.-Pue. San Martinito Tlahuapan, Puebla, México.

Autor para correspondencia: ordonez.casimiro@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Con el apoyo de la empresa Volkswagen de México, el INIFAP establecerá en el Sitio Experimental Las Margaritas, Mpio. de Hueytamalco, 355 Ha del bambú *Guadua aculeata*, una especie nativa poco estudiada en nuestro país. Para ello, la producción de planta en vivero es el punto clave en esta actividad pues prácticamente no existe información sobre el mejor método de propagación. La recolección de planta en los Gaudales naturales y su posterior trasplante en bolsa es el método que ha funcionado hasta el momento, por lo que en este trabajo se presentan resultados del procedimiento para obtener planta para su establecimiento en vivero, así como la evaluación de la supervivencia, tasa de brotación y crecimiento de los brotes, en cuanto a alturas, diámetros, número y tamaño de sus hojas. También se realizaron mediciones de biomasa. Al analizar los datos obtenidos semanalmente en plantas seleccionadas aleatoriamente en las camas de crecimiento, se observó que todas las variables evaluadas en el análisis de varianza fueron altamente significativas. El resultado más importante es la reducción del tiempo de producción con el tipo de sustrato, tipo de planta y envase utilizados, con lo cual, la planta puede estar lista al mes de su trasplante.

**Palabras clave:** *Bambú, Guadua aculeata, propagación, vivero.*

**INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE MONILIASIS Y MANCHA NEGRA EN EL CULTIVO DE CACAO  
(*Theobroma cacao* L.) EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO.**

**INCIDENCE AND SEVERITY OF MONILIASIS AND BLACK SPOT IN THE CULTURE OF COCOA  
(*Theobroma cacao* L.) IN THE STATE OF CHIAPAS, MEXICO.**

<sup>1</sup>\*Hernández Gómez E, <sup>2</sup>Garrido Ramírez ER, <sup>1</sup>Solís Bonilla JL, <sup>1</sup>Avendaño Arrazate CH, <sup>3</sup>Ramírez-Guillermo MA, <sup>4</sup>Nava Díaz C, <sup>4</sup>Hernández Morales J.

<sup>1</sup>INIFAP Campo Experimental Rosario Izapa, Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla Chico, Chiapas, México: 30870. <sup>2</sup>INIFAP Campo Experimental Centro de Chiapas, Km. 3 Carretera Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas, México: 29140. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400. <sup>4</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Instituto de Fitosanidad. km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, México.

**RESUMEN**

Actualmente el cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) sufre dificultades debido a diversos factores ambientales, económicos y sociales, los cuales se ven agravados por la presencia de enfermedades. En Chiapas la moniliasis (*Moniliophthora roreri* [(Cif and Par.) Evans et al.]) es la principal enfermedad que contribuye a la baja productividad del cacao (Hernández, 2015; Zamarripa *et al.*, 2009,), seguida de mancha negra (*Phytophthora* spp.). Con el objetivo de conocer el nivel de incidencia y severidad de estas dos enfermedades se realizaron muestreos en 44 huertos cultivados con cacao en nueve municipios de dos regiones del estado de Chiapas, México. En lo que se refiere a Moniliasis esta presentó una incidencia de 52.83% y severidad de 31.3%, en mancha negra la incidencia fue de 7.34% y severidad de 2.44%.

**Palabras clave:** Cacaocultura, producción, rendimiento, enfermedades.

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONTENIDO DE VOLÁTILES Y CARBONO FIJO EN CARBÓN DE MEZQUITE, ENCINO Y EUCALIPTO.**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF CONTENT VOLATILE AND FIXED CARBON ON MEZQUITE, OAK AND EUCALYPTUS CHARCOAL.**

<sup>1</sup>\*Suárez Patlán EE, Ordoñez Prado C<sup>1</sup>, Carrillo Ávila N<sup>1</sup>, Fuentes López ME<sup>1</sup> y Flores Velázquez R<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP. CESMAR, Km 56.5 Carr. Fed. México- Puebla, San Martinito, C.P. 74100. Tlhuapan, Puebla, México.

Autor para correspondencia: [suarez.edna@inifap.gob.mx](mailto:suarez.edna@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El objetivo es comparar contenido de carbono fijo y volátiles del carbón de mezquite, encino y eucalipto obtenido de tres programas térmicos. El carbón se obtuvo a 300, 400 y 500°C, una rampa de 10°C<sup>-1</sup> y 1 hora de reacción, los análisis se realizaron con la norma ASTM D 1762-84, se realizó un análisis de varianza y comparación múltiple de medias ( $p \leq 0.05$ ). Los resultados muestran que a 500°C se obtuvieron 14.7% y 76.6% en mezquite, 15.3% y 77% en encino y 18.3% y 79% en eucalipto de volátiles y carbono fijo respectivamente, y en 300°C se obtuvo 32.4%, 31.3% y 46.2% de volátiles y 61.2%, 60.5% y 51.2% de carbono fijo en mezquite, encino y eucalipto correspondientemente. Los de 300°C no pasan los estándares de calidad y a 500°C el carbón de eucalipto tiene 2% más de carbono fijo y 3% más de volátiles que el de mezquite.

**Palabras clave:** *volátiles, carbono, mezquite, encino, eucalipto.*

**COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE SOYA EN EL CICLO OTOÑO-INVIERNO EN EL SUR DE YUCATÁN.**

**VARIETY PERFORMANCE SOYBEAN CYCLE IN FALL WINTER IN SOUTHERN YUCATAN.**

<sup>1</sup>Yerbes Vázquez JA, <sup>1</sup>Santamaría Basulto F.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá, INIFAP. Antigua carretera Mérida-Motul Km 25, CP 97454. Mocochoá, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: yerbes.alonso@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de variedades de soya en el ciclo Otoño-Invierno en el sur del estado de Yucatán de tres variedades de soya, para este propósito fueron establecidos en el mes Enero de 2016 en el Sitio Experimental Uxmal del INIFAP en Muna, Yucatán. Los genotipos fueron: Huasteca 400, Huasteca 100 y Tamesí y el diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, Días a floración, Número de entrenudos, Altura de primera vaina, Número de vainas por planta, Días a madurez fisiológica, Rendimiento y Peso de 100 semillas. En altura de planta el valor más alto correspondió a Huasteca 400 con 49.33 cm, en días a floración el más precoz fue Tamesí que inició su floración a los 42 días y el más tardío fue Huasteca 400 con 62 días, en número de entrenudos Huasteca 400 fue mayor con 11.06 y en altura de primera vaina fue baja para los tres genotipos (7.06, 6.73 y 4.06) que tuvieron su primera vaina a una altura menor de la reportada para las variedades. Huasteca 400 presentó mayor cantidad de vainas (107.26), en madurez fisiológica Huasteca 100 se encuentra en los 115 días cerca de los 118 que se reporta por la variedad, Tamesí presentó 10 días menos de los 117 días para la variedad y Huasteca 400 se retrasó 10 días. El más alto rendimiento lo presentó Huasteca 400 ( $4557 \text{ kg/ha}^{-1}$ ) por su alto número de vainas, Huasteca 100 tuvo  $3073.46 \text{ kg/ha}^{-1}$  y Tamesí registró  $3441.20 \text{ kg/ha}^{-1}$ , en Peso de 100 semillas Huasteca 400 y Huasteca 100 obtuvieron 13.73 y 13.70 g respectivamente y Tamesí en cambio presentó 19.40 g. Huasteca 400 registró el mejor rendimiento y Tamesí mejor tamaño y peso de grano.

**PALABRAS CLAVE:** *Soya, variedades, comportamiento.*

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Brevipalpus* spp. (ACARI: TENUIPALPIDAE) En Naranja Valencia (*Citrus sinensis* Osbeck) EN TABASCO, MÉXICO.**

**POPULATION FLUCTUATION OF *Brevipalpus* spp. ( ACARI: TENUIPALPIDAE ) IN VALENCIA ORANGE (*Citrus sinensis* Osbeck ) IN TABASCO , MEXICO.**

<sup>1</sup>Sumano López D; <sup>2</sup>Arias López VH; <sup>3</sup>García Garduza D; <sup>1</sup>López López R; <sup>1</sup>Rodríguez Cuevas M.

<sup>1</sup>Investigadores INIFAP, campo experimental Huimanguillo. Km.1 Carretera federal. Huimanguillo, Cárdenas, municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. CP. 86400.

<sup>2</sup>Profesor Investigador Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 266 General Carlos Greene Ramírez. Prolongación Calle 3. Poblado C-29 General Vicente Guerrero, municipio de Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86460.

<sup>3</sup>Comite estatal de Sanidad Vegetal de Tabasco. Calle Teapa esquina Tacotalpa Fraccionamiento prados de Villahermosa, Centro, Tabasco, México. CP. 86070

Autor para correspondencia: sumano.dante@inifap.gob.mx

## RESUMEN

En México, la leprosis es una enfermedad de importancia cuarentenaria, transmitida por especies de ácaros del género *Brevipalpus* spp. Se detectó en México en 2006. Afecta a cítricos dulces, reduciendo producción, muerte de ramas y caída prematura del fruto. El objetivo del trabajo fue determinar la fluctuación poblacional de *Brevipalpus* spp., en el cultivo de naranja valencia (*Citrus sinensis* Osbeck) y su relación con la temperatura y precipitación en Huimanguillo, Tabasco, México. La Investigación se realizó en una plantación de Naranja Valencia de 15 años de edad en la zona comercial de Huimanguillo, Tabasco, México (Latitud. 17.41685419° y Longitud. -93.5611582). Los muestreos de hojas fueron quincenales de agosto de 2013 a agosto de 2014. La contabilización se realizó en el laboratorio de fitopatología del INIFAP Campo Experimental Huimanguillo. La precipitación y temperatura se tomaron de la estación meteorológica del INIFAP, Huimanguillo. El análisis de correlación de Pearson se efectuó con el paquete R Commander versión 2.10.1. El acaro estuvo presente durante la duración de muestreo, mostrando una mayor presencia en los meses de septiembre a noviembre y de abril a junio. La correlación de Pearson indica una relación estrecha entre la presencia de individuos y altas temperaturas ( $r=0.8016$  ( $P=0.0035$ )). Respecto a la precipitación, el análisis indica correlación baja ( $r=0.1456$ ,  $P=0.7642$ ). *Brevipalpus* spp., está presente durante todo el año en la zona citrícola del estado de Tabasco, el factor temperatura presenta una correlación alta y el factor precipitación una correlación muy baja con respecto a la fluctuación poblacional de este ácaro.

**Palabras Clave:** *Brevipalpus* spp., *Citrus sinensis*, leprosis.

**EFFECTOS DE LOS BIOFERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.), EN LA CHONTALPA, TABASCO, MEXICO.**

**BIO-FERTILIZERS EFFECTS OF GROWING OF JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.), IN THE CHONTALPA, TABASCO, MEXICO.**

<sup>1</sup>Arias López VH; <sup>2</sup>Sumano López D; <sup>3</sup>García Garduza D; <sup>4</sup>Ruiz Beltrán P; <sup>2</sup>Rodríguez Cuevas M.

<sup>1</sup>Profesor Investigador Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 266 General Carlos Greene Ramírez. Prolongación Calle 3. Poblado C-29 General Vicente Guerrero, municipio de Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86460.

<sup>2</sup>Investigadores INIFAP, campo experimental Huimanguillo. Km.1 Carretera federal. Huimanguillo, Cárdenas, municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. CP. 86400.

<sup>3</sup>Comite estatal de Sanidad Vegetal de Tabasco. Calle Teapa esquina Tacotalpa Fraccionamiento prados de Villahermosa, Centro, Tabasco, México. CP. 86070

<sup>4</sup>Profesor Investigador Universidad Popular de la Chontalpa. Carretera Cárdenas-Huimanguillo Km. 2, Ranchería Paso y Playa, Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86500

Autor para correspondencia: lutor\_84@hotmail.com

**RESUMEN**

La jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) es una planta originaria de la India, en donde se cultiva comúnmente, se cree que la propagación se realizó inmediatamente a países africanos. Se ha distribuido extensamente en las zonas tropicales y subtropicales de ambos hemisferios (Rojas, 1999 y Santoyo 2009). El trabajo se estableció en la Ra. Paso y Playa, en el municipio de Cárdenas, Tabasco, con la unidad de suelo denominado Fluvisol, de forma particular la Subunidad Fluvisol Eútrico, por lo que son suelos arcillosos que presentan deficiencia en cuanto al drenaje, siendo susceptible a encharcamientos, con antecedentes de cultivo de caña de azúcar. El diseño experimental consistió de bloques completos al azar, conformado por cinco tratamientos y cuatro repeticiones: Micorriza (*Glomus intraradices*), Bacteria (*Azospirillum brasilense*), Micorriza + Bacteria, fertilizante químico NPK (30-60-30) y un testigo (sin aplicación). La variedad utilizada de jamaica fue la denominada Afnasm, donde se evaluó el rendimiento de cálices secos (ton/ha). Los resultados obtenidos son los siguientes: el tratamiento que presentó el mayor rendimiento fue el Micorriza + Bacteria con 1.086 ton/ha y la menor producción la obtuvo el tratamiento Bacteria con 0.5469 ton/ha. De acuerdo al análisis de varianza de rendimiento entre tratamientos, se aprecian diferencias altamente significativas, al existir un margen amplio entre la mayor producción (Micorriza + Bacteria) y la menor (Bacteria). En base a los resultados de rendimiento el tratamiento Micorriza + Bacteria que fue el más rentable, ya que el costo de la cepa comercial resulta más económico que la aplicación del fertilizante químico (30-60-30), que fue el tratamiento que ocupó el segundo lugar en rendimiento (1.014 ton/ha).

**Palabras Clave:** *Hibiscus sabdariffa*, Biofertilizante, micorriza, bacteria.

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE AISLAMIENTOS DE *Moniliophthora roreri*  
COLECTADOS EN LA REGIÓN DE LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO.**

**MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF *Moniliophthora roreri* ISOLATION COLECTED  
FROM LA REGION DE LA CHONTALPA, TABASCO, MEXICO.**

<sup>1</sup>Ramírez-Guillermo MA, <sup>2</sup>García-Ramírez LM, <sup>3</sup>de los Santos Ricardez BL, <sup>4</sup>Hernández Gómez E

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400.  
<sup>2</sup>Agente de Cambio-Laboratorio de Fitopatología INIFAP-CEHUI. <sup>3</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 267, Caobanal 1ra sección, Huimanguillo, Tabasco. <sup>4</sup>INIFAP Campo Experimental Rosario Izapa, Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla Chico, Chiapas, México: 30870  
Autor para correspondencia: ramirez.miguel@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El patógeno *Moniliophthora roreri*, es un hongo que afecta a los frutos del cacao y ha limitado su producción en varios países Latinoamericanos, causando pérdidas en la economía de los agricultores. En México, el patógeno apareció en el año 2005 y actualmente se encuentra en toda la región cacaotera mermando la producción. Los estudios para conocer la biología del patógeno *M. roreri* presente en México son escasos y se desconoce la existencia de morfotipos. El objetivo fue realizar una caracterización morfológica de aislamientos de *M. roreri* colectados en plantaciones de cacao de Tabasco, México. Los aislamientos fueron cultivados en medio V8 modificado. El registro de datos cuantitativos y cualitativos fue cada 24 horas y se analizó bajo el diseño completo al azar. El radio medio más alto lo presentaron los aislamientos MR35 con 39.71 mm y MR02 con 36.50 mm en contraste al MR44 que fue de 28.00 mm, no se encontraron diferencias significativas ya que las medias de crecimiento diario fueron similares. La temperatura a la cual crecieron los aislamientos dentro del laboratorio fue de 21°C la mínima y la máxima 27.5°C. Cualitativamente no hay diferencia en cuanto a la coloración de las colonias y la textura, solo en la forma del borde que se presentaron de dos formas, al igual que el tipo de esporulación. El aislamiento MR35 por su rápido crecimiento puede considerarse como el aislamiento más agresivo y que pudiera utilizarse en trabajos de inoculaciones artificiales a mazorcas de cacao, para evaluar e identificar genotipos resistentes a *M. roreri*.

**Palabras clave:** *moniliasis, cacao, morfotipos, crecimiento.*

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Persea schiedeana* Nees.**

**MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF *Persea schiedeana* Nees.**

<sup>1</sup>Ramírez Guillermo MA., <sup>2\*</sup>De los Santos Ricardez BL.

<sup>1</sup>INIFAP, Campo Experimental Huimanguillo, Huimanguillo, Tabasco. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Tabasco. CP 86400, Ap 17. <sup>2</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 267, Caobanal 1ra sección, Huimanguillo, Tabasco.

Autor para correspondencia: ramirez.miguel@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El Chinín (*Persea schiedeana* Nees.) un fruto apreciado, conocida como la deliciosa mantequilla tabasqueña. Su consumo es influenciado por su sabor y la consistencia cremosa de la pulpa. Es un árbol frutal perenne perteneciente a la familia de las Lauraceae, el tamaño y forma de sus frutos son variables. Sin embargo, poco se sabe de los morfotipos existentes en Tabasco y que pudieran ser útiles para su impulso comercial y mejoramiento genético. El objetivo fue, identificar morfotipos de *P. schiedeana* presentes en la Región de la Chontalpa, Tabasco. Para ello, los frutos fueron sometidos a una caracterización morfológica y los datos analizados bajo un diseño completamente al azar, considerando los morfotipos identificados como tratamientos. Se identificaron los morfotipos claviforme, claviforme curvado, claviforme curvado cuello largo, obovado angosto, esferoide alto y elíptico. El ANOVA indica que los parámetros: peso del fruto, largo del fruto, peso de la pulpa, grosor de la pulpa y el largo del cotiledón son altamente significativos, con diferencias entre las medias de los tratamientos. Se concluye que los morfotipos claviforme curvado cuello largo tiene un rendimiento de pulpa de  $292.7 \text{ g}\cdot\text{fruto}^{-1}$  y el obovado angosto de  $240.3 \text{ g}\cdot\text{fruto}^{-1}$  y es recomendable el rescate y conservación de estos recursos fitogenéticos, tradicional del estado de Tabasco.

**Palabras clave:** *Chinín, claviforme, obovado, fitogenéticos, cacao.*

**CRECIMIENTO *IN VITRO* DE *Moniliophthora roreri* PATÓGENO DE *Theobroma cacao* L.**

***IN VITRO* GROWTH OF *Moniliophthora roreri* PATHOGEN OF *Theobroma cacao* L.**

<sup>1\*</sup>Ramírez Guillermo MA, <sup>2</sup>García Ramírez LM, <sup>3</sup>de los Santos Ricardez BL, <sup>4</sup>Solís Bonilla JL.

<sup>1\*</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400. <sup>2</sup>Agente de Cambio-Laboratorio de Fitopatología INIFAP-CEHUI. <sup>3</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 267, Caobanal 1ra sección, Huimanguillo, Tabasco. <sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rosario Izapa. Carretera Tapachula-Cacahoatán km 18. Tuxtla Chico, Chiapas, México.  
Autor para correspondencia: ramirez.miguel@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

*Moniliophthora roreri* causal de la moniliasis del cacao, es un hongo muy agresivo que afecta únicamente a los frutos del cacao. En diversos países Latinoamericanos la producción de cacao se ha visto reducida por causas de la moniliasis, afectando la economía de los pequeños agricultores. En el año 2005, *M. roreri* apareció en plantaciones de cacao de México y actualmente es el factor más limitativo de la producción. En México son pocos los estudios realizados para conocer la biología de crecimiento de *M. roreri* bajo condiciones medioambientales del país. El objetivo fue conocer la cinética de crecimiento *in vitro* de *M. roreri* bajo condiciones de laboratorio. Para ello, los aislamientos fueron cultivados en medio V8 modificado bajo las condiciones del laboratorio de Fitopatología del INIFAP-CEHUI en dos periodos de tiempo. Diariamente se registró el crecimiento de los aislamientos, así como la temperatura del laboratorio, los datos se analizaron bajo el diseño completo al azar. Durante el primer periodo de diciembre 2015 a enero 2016 se observó que la muestra MR35 alcanzó un radio promedio de crecimiento de 39.72mm en condiciones de temperatura de 21-27.5°C. Para el segundo periodo la muestra MR10 alcanzó un radio promedio de crecimiento de 34.55mm, bajo temperaturas de 27-31.2°C, considerando a esta muestra como la más adaptada a altas temperaturas. Ambas muestras pudieran utilizarse en inoculaciones artificiales para la identificación de plantas de cacao resistentes a *M. roreri*.

**Palabras clave:** *moniliasis, cacao, temperatura, crecimiento radial.*

**RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS HÍBRIDAS DE COCOTERO, EN TABASCO, MEXICO.**

**PROFITABILITY OF HYBRID COCONUT PLANT PRODUCTION, IN TABASCO, MEXICO.**

<sup>1</sup>Domínguez C.E., Domínguez O.S.E., Domínguez O.R.F., Ramos R.J.D.A.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigación Regional Golfo Centro(CIRGOC), Campo Experimental Huimanguillo. Kilómetro 1. Carretera Huimanguillo – Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México.  
Correspondencia autor: E-mail: *dominguez.esteban@inifap.gob.mx*

**RESUMEN**

La producción y establecimiento de híbridos de cocotero, se ha sugerido como la forma más económica y eficiente para rescatar la Cadena productiva del cocotero en México, sin embargo, existe poca inversión para esta actividad por parte de particulares y la parte oficial. Actualmente, en México, solo se satisface cerca del 10% de las necesidades de material de cocotero híbrido. Con el objetivo de determinar la rentabilidad económica del proceso de producción de plantas de cocotero híbridos, se realizó el presente trabajo, tomando como unidad de evaluación, una hectárea de Campo de Producción de Semilla Híbrida de cocotero, se calcularon los ingresos y los egresos, y se estimó el flujo de efectivo y basados en el cálculo del Free Cash Flow to the Firm (FCFF), se obtienen indicadores financieros (TIR, VAN, IR, AE, r B/C), y se calculó la rentabilidad. Los resultados indican que la actividad de producir híbridos de cocotero, es altamente rentable, en el horizonte del proyecto, ya que la TIR es de 39%, estando por encima de la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable. El Valor Actual Neto (VAN o VPN), es positivo y es de casi \$700 mil pesos. El Índice de rentabilidad de la Inversión (IR), se encuentra en 1.47, al estar por encima de 1 se determina que este proyecto es viable, ya que el beneficio es mayor a la inversión realizada en Valores Presentes.

**Palabras clave:** *cocotero, producción de híbridos, rentabilidad.*

**AVANCES EN LA CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE HIBRIDOS DE CACAO TABSCOOB  
PARA RESISTENCIA A MONILIASIS.**

**ADVANCES IN THE MORPHOLOGIC CHARACTERIZATION OF HYBRIDS OF COCOA  
TABSCOOB FOR RESISTANCE TO MONILIASIS.**

<sup>1</sup>Azpeitia Morales A., <sup>2</sup>Mora Avilés A., <sup>1</sup>Mirafuentes Hernández, <sup>1</sup>Peña López JL.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología Molecular, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas.

<sup>2</sup>Unidad de Biotecnología (INIFAP), Campo Experimental Celaya,

Autor para correspondencia: azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

En México los estudios de mejoramiento genético han sido escasos, recientemente, el INIFAP ha generado 627 nuevos híbridos a partir de cruzamientos, usando como progenitores masculinos: ICS 95, PA 169 y UF 273 y como progenitores femeninos: INIFAP 1, INIFAP 8 e INIFAP C. Estos híbridos están establecidos en el Campo Experimental Huimanguillo y se encuentran en producción. Con base a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue: caracterizar de forma morfológica híbridos de cacao para resistencia a moniliasis. Con base a los resultados, se ha obtenido el 1.11% de resistencia a moniliasis de un grupo de 627 árboles en evaluación. La forma predominante en las mazorcas fue el tipo Criollo, salvo para el híbrido T-67 que presentó mazorcas de tipo angoleta. Cada híbrido evaluado mostró una coloración del fruto maduro particular, siendo el color amarillo el más común en los híbridos T-518, T-524 y T-509. El híbrido T-67 se caracterizó por mostrar una pigmentación roja en el fruto maduro, mientras que el híbrido T-439 al llegar a la etapa de cosecha, las tonalidades del mesocarpo en su mayoría de los frutos fue de color naranja. Los híbridos T-67, T-439 y T-504 presentaron los mejores porcentajes a las variables longitud de mazorca, número de semillas y peso fresco de la semilla. Adicionalmente a estas características, esta selección de híbridos ha presentado resistencia a moniliasis y mancha negra con cero frutos enfermos durante un periodo de tres años.

**Palabras clave:** *Cacao, híbridos, moniliasis.*

**RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE UNA SELECCIÓN DE *Stevia rebaudiana* CRIOLLA (INIFAP-C01) ESTABLECIDA EN MUNA YUCATÁN.**

**DRY MATTER YIELD OF SELECTED CREOLE *Stevia rebaudiana* (INIFAP-C01) ESTABLISHED IN MUNA YUCATAN.**

<sup>1</sup>Moguel Ordóñez YB, <sup>2</sup>Ramírez Jaramillo G, <sup>1</sup>Tepal Chalé JA, <sup>3</sup>Betancur Ancona DA

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIRSE-INIFAP. Km 25 antigua carretera Mérida-Motul. CP 97454. Mocochoá Yucatán, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Num. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.

<sup>3</sup>Facultad de Ingeniería Química. UADY.

Autor para correspondencia: moguel.yolanda@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La *S. rebaudiana* es originaria de Paraguay pero actualmente su cultivo está difundido en un gran número de países. En México se cultivan materiales criollos y mejorados los cuales han expresado diferentes comportamientos bajo las condiciones ambientales de México. Debido a esto, el INIFAP en sus líneas de investigación con estevia, ha seleccionado materiales con potencial de rendimiento de hojas y adaptación a las condiciones ambientales. Como estrategia para conocer los materiales seleccionados, se realizó este trabajo que tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de materia seca del material Criollo seleccionado INIFAP-C01 sometido a diferentes cortes durante un año de producción para determinar su potencial bajo las condiciones de Yucatán. La parcela experimental se estableció en Muna Yucatán y se iniciaron los cortes a los tres meses de edad de la plantación en el mes de agosto/2015. Se muestrearon 10 plantas cada mes realizando un total de 10 cortes durante un año. Se encontraron variaciones en el rendimiento de materia seca, encontrando en el 8° corte del mes de marzo el máximo rendimiento (34.8 g/planta/mes) y el nivel más bajo en el 7° corte en febrero (6.4 g/planta/mes). El total estimado de rendimiento de hojas seca bajo dicho manejo de cortes, fue de 10.66 ton/hectárea/año, lo cual, hace del material criollo INIFAP-C01 un material con gran potencial para Yucatán.

**Palabras clave:** *S. rebaudiana*, materia seca, material criollo.

**GERMINACIÓN DE SEMILLA ARTIFICIAL CP-54 DE CAÑA DE AZÚCAR PARA LA SIEMBRA MECANIZADA DE PRECISIÓN.**

**GERMINATION OF ARTIFICIAL SEED CP-54 DE SUGAR-CANE FOR THE MECHANIZED SOWING OF PRECISION.**

<sup>1</sup>Arias de la Cruz HL, <sup>2</sup>Salgado García S, <sup>1</sup>Córdova Sánchez S, <sup>2</sup>García de la Cruz R, <sup>3</sup>Ortiz Laurel H.

<sup>1</sup>División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Popular de la Chontalpa. <sup>2</sup>Áreas de Ciencia Ambiental y Vegetal. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. 86500 H. Cárdenas, Tabasco, México. Grupo MASCANA. <sup>3</sup>Área de Mecanización Agrícola. Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Autor para correspondencia: [salgados@colpos.mx](mailto:salgados@colpos.mx)

**RESUMEN**

La siembra de precisión en caña de azúcar no se ha logrado a pesar de las sembradoras mecanizadas de caña de alta tecnología, por ello, el objetivo del trabajo fue evaluar la germinación de la semilla artificial CP-54 recubierta con diferentes polímeros en condiciones de semicampo. Se utilizó un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial 3x4x4; es decir, tres cultivares: MEX 69-290, MEX 68-P-23 y CP 72-2086; cuatro polímeros: almidón, grenetina, poliacrilato de sodio y alginato de sodio, y cuatro posiciones de la yema: 3, 6, 9 y 12 siguiendo las manecillas del reloj; la combinación de estos factores generó 48 tratamientos que se realizaron con 10 repeticiones. La yema se encapsuló con los polímeros y se secó a temperatura ambiente durante 72 horas. La siembra se realizó en arena de río. Se realizaron conteos de germinación a partir del día 10 hasta los 45 días posteriores a la siembra, pasado este tiempo, se extrajeron las plantas de caña de azúcar, para evaluar el estado de la yema y medir la longitud de la raíz y altura de los tallos. La germinación de la semilla artificial CP-54 de caña de azúcar, fue de 100 y 84% con los encapsulados de almidón y alginato de sodio, en las posiciones de yema 12, 3 y 9, y sin importar el cultivar. La mayor longitud de raíz se obtuvo con el encapsulado de almidón y alginato de sodio. La mayor altura de planta, se obtuvo en MEX 69-290 y MEX 68-P-23 encapsulados con almidón y alginato de sodio. El estado físico de las yemas fue mejor en la semilla artificial elaborada con almidón y alginato de sodio en los tres cultivares e independientemente de la posición de la yema. El encapsulado con almidón se mantiene conservando la forma de semilla artificial.

**Palabras clave:** *caña de azúcar, yema, encapsulado, semilla artificial, germinación.*

**CONTROL QUÍMICO DEL ÁCARO ROJO DE LAS PALMAS, *Raoiella indica* HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE) EN COCOTERO HÍBRIDO.**

**CHEMICAL CONTROL OF THE RED PALM MITE, *Raoiella indica* HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE) IN HYBRID COCONUT.**

<sup>1</sup>\*Azalia Correa-Méndez, <sup>1</sup>Rodolfo Osorio-Osorio, <sup>1</sup>Luis Ulises Hernández-Hernández.

División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ubicada en el Km 25 de la carretera Villahermosa-Teapa, Ranchería la Huasteca 2<sup>a</sup> sección, municipio de Centro, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: correa\_9391@hotmail.com

**RESUMEN**

El ácaro rojo de las palmas *Raoiella indica* Hirst es una plaga cuarentenaria de reciente invasión en México; su principal hospedante es el cocotero, pero también se han encontrado en otros cultivos de importancia económica como plátanos y bananos. A la fecha, se ha detectado en varios municipios de Tabasco, por lo que demanda acciones concretas para mitigar el riesgo del daño de esta plaga. El objetivo del trabajo fue evaluar la efectividad biológica de 19 acaricidas en plantas de cocotero híbrido para el control de *R. indica* en condiciones de campo. Los acaricidas que mostraron una alta efectividad biológica para el control de *R. indica* fueron bifentrina, propargite, fenazaquin, amitraz, acequinocyl, clorfenapir y fenpyroximate. Los acaricidas con efectividad intermedia, que solo lograron disminuir o mantener las poblaciones de ácaros en cantidades inferiores al tratamiento testigo (agua) fueron: clorhidrato de formetanato, bifenzanate, azufre elemental, spiromesifen, milbemectina, dicofol, abamectina, azadiracthina, flufenoxuron, clofentezine, hexitiazox y spiroadiclofen.

**Palabras clave:** *acaricidas, Cocos nucifera, control químico.*

**RESPUESTA A ACARICIDAS DEL ÁCARO *Tetranychus urticae* DEL COGOLLO DEL PAPAYO EN VERACRUZ.**

**RESPONSE TO ACARICIDES OF MITE *Tetranychus urticae* IN THE SHOOT OF PAPAYA IN VERACRUZ.**

<sup>1</sup>Rodríguez Escobar JG, <sup>1</sup>Salas Reyes A

<sup>1</sup>Campo Experimental Cotaxtla (INIFAP), Medellín de Bravo, Veracruz, México

Autor para correspondencia: rodriguez.gustavo@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Veracruz principal abastecedor de papaya al mercado nacional, enfrenta problemas fitosanitarios que reducen la producción e ingresos de los productores. Destacan los ácaros fitófagos como uno de los principales problemas que se presentan en los meses secos y con temperatura superiores a 30°C, de mayo a principios de octubre; su control representa el 9% de los costos del manejo del cultivo. Se realizó la presente investigación para evaluar la mortandad de ácaros *Tetranychus urticae* causada por diferentes acaricidas sobre plantas de papaya. en el Campo Experimental Cotaxtla, ubicado en Veracruz, de agosto a octubre de 2015. Las plantas de papaya se pregerminaron y se desarrollaron en el invernadero. En cada planta se depositaron 40 ácaros para que infestaran y se reprodujeran, al cabo de siete días. Se aplicaron nueve tratamientos, siete acaricidas y dos testigos. Se usó un diseño bloques al azar que resultó con significancia y la comparación de medias se realizó por diferencia mínima significativa (DMS), ésta última registró un grupo de tres acaricidas (spiromesifen, dicofol y abamectina) que presentaron el mejor efecto acaricida. La presente información permitirá a los productores un manejo más racional de sus agroquímicos.

**Palabras clave:** *Tetranychus urticae*, mortandad, acaricidas, ácaros.

**CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA DE OCHO GENOTIPOS CRIOLLOS DE CACAO EN  
TABASCO, MEXICO.**

**MORPHOLOGY CHARACTERIZATION OF EIGHT WILD TYPE GENOTYPES OF COCOA IN  
TABASCO, MEXICO.**

<sup>1</sup>Ramos Morales L. F., <sup>2\*</sup>Azpeitia Morales A., <sup>2</sup>Peña López J.L., <sup>1</sup>Abarca Córdova J.  
<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Huimanguillo, <sup>2\*</sup>Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP; Km 1 Carretera  
Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco.  
Autor para correspondencia: azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El cacao criollo es conocido como genuino, nombrado así por los españoles al llegar a México. El cacao domesticado desde épocas prehispánicas era de tendencia criollo. Estos genotipos son reconocidos como de gran calidad y reservado para la fabricación de los chocolates más finos, sin embargo, el árbol es frágil y de escaso rendimiento. Con base a lo anterior el objetivo del presente trabajo fue: Caracterizar de forma morfológica ocho genotipos criollos de cacao del banco de germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, en Huimanguillo, Tabasco. En la actualidad, existe muy poca información sobre la descripción de genotipos criollos en Tabasco, por lo que, en el presente trabajo, constituye uno de los primeros trabajos en presentar resultados de su caracterización morfológica de flores, frutos, semillas y hojas. Los resultados permitieron identificar a tres genotipos criollos como sobresalientes con base al número de semillas, el criollo 1 con 40 semillas, el criollo 3 con 37 semillas y el criollo 2 presentó 34 semillas. Adicionalmente, el criollo 5 presentó el 80% de almendras blancas, siendo superior al resto de los genotipos evaluados. El presente trabajo, representa un esfuerzo para la conservación y evitar su erosión genética.

**PALABRAS CLAVE:** *Cacao, criollos, almendra blanca.*

**FERTILIZACIÓN DEL AGUACATE 'CARMEN HASS' CON KNO<sub>3</sub> BAJO DOS CONDICIONES DE HUMEDAD.**

**FERTILIZATION OF 'CARMEN HASS' AVOCADO WITH KNO<sub>3</sub> UNDER TWO MOISTURE CONDITION.**

<sup>1</sup>Guerrero Polanco F, <sup>1</sup>Alejo Santiago G, <sup>2\*</sup>Sánchez-Hernández R, <sup>1</sup>Aburto González CA, <sup>1</sup>Sánchez Monteon AL.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. 63780 Xalisco, Nayarit.

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División de Ciencias Agropecuarias. Carretera Villahermosa-Teapa Km. 25, Ranchería La huasteca, Municipio del Centro, Tabasco, C.P. 86280, México.

Autor para correspondencia: rusaher@hotmail.com

**RESUMEN**

Se evaluó el efecto de la fertilización con KNO<sub>3</sub> sobre la producción de fruto y concentración nutrimental del fruto a la cosecha del aguacate cv 'Carmen Hass' cultivado bajo condiciones de riego y temporal. Se evaluaron ocho tratamientos (dosis) con 5 repeticiones. El diseño experimental fue de bloques al azar con arreglo factorial 2x4; donde los factores fueron dos regímenes de humedad (riego y temporal) y cuatro niveles de fertilización con KNO<sub>3</sub>. Como unidad experimental se consideraron árboles en producción de entre 5-6 años. Los resultados indican que la mayor extracción nutrimental por el fruto, fue de 466.47 g de N, 26.83 g de P, 1021.80 g de K, 11.69 g de Ca y 3.05 g de Mg, registrada en la dosis de 690 g KNO<sub>3</sub>-árbol<sup>-1</sup> en condición de riego; este mismo tratamiento permitió obtener la mayor producción, la cual fue de 83.26 Kg-árbol<sup>-1</sup>, por lo que se concluye que este tratamiento es recomendable para incrementar la producción de aguacate cv.Carmen Hass en la región productora de Nayarit, México.

**Palabras clave:** *Persea americana* Mill., nutrición vegetal, fertilización sitio-específica.

**IDENTIFICACIÓN DEL PATÓGENO ASOCIADO CON LA MANCHA FOLIAR EN *Oryza sativa*.**

**PATHOGEN IDENTIFICATION ASSOCIATED WITH LEAF SPOT IN *Oryza sativa*.**

<sup>1</sup>Ramírez-Guillermo MA, <sup>1</sup>Jiménez Chong JA, <sup>2\*</sup>López Domínguez I, <sup>3</sup>García Ramírez LM, <sup>3</sup>De los Santos Ricardez BL.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400.  
<sup>2</sup>Estudiante de servicio social-Universidad Popular de la Chontalpa, Carretera Cárdenas-Huimanguillo Km. 2, Ranchería Paso y Playa, 86500 Cárdenas, TAB.

<sup>3</sup>Laboratorio de Fitopatología, INIFAP-Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco.  
Autor para correspondencia: ramirez.miguel@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El arroz (*Oryza sativa*) una planta autógama de la familia Poaceae, el segundo cereal más consumido en el mundo y el cuarto en México, después del maíz, el frijol y el trigo, con un consumo *per cápita* de 9 kg/habitante/año. México cuenta con 41,078.88 hectáreas, donde se producen 232,158.62 toneladas, valoradas en 921,243.59 pesos. En Tabasco hay 3,041.00 hectáreas cultivadas con arroz, bajo condiciones de temporales. Las plagas y enfermedades constituyen una de las principales limitantes del cultivo, causando pérdidas del 35% de la producción. El objetivo del trabajo fue identificar el patógeno asociado a la mancha foliar del arroz, el cual se presentó en la prueba preliminar de rendimiento establecido bajo condiciones de riego restringido, en el Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco. Se colectó material vegetal con presencia de manchas, que se trasladaron al Laboratorio de Fitopatología en donde se les aplicó un tratamiento, seccionaron y se sembraron en medio de cultivo PDA bajo condiciones del laboratorio. Se obtuvo la cepa pura, el cual se describió macro y microscópicamente. La identificación indica que el patógeno responsable de causar la mancha foliar en *O. sativa* corresponde al género *Curvularia* especie *lunata*.

**Palabras clave:** *Curvularia lunata*, conidióforo septado, conidio curvado, arroz.

**EVALUACION DE XUTA (JATROPHA CURCAS L.) ASOCIADA CON OTROS CULTIVOS.**

**ASSESSMENT OF XUTA (JATROPHA CURCAS L.) ASSOCIATED WITH OTHER CROPS.**

<sup>1</sup>\*Martínez-Herrera J, <sup>2</sup>Argüello-García E, <sup>3</sup>Zavala-Gasca R.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 Carr. Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, C.P. 86400. <sup>2</sup> Universidad Popular de la Chontalpa. Carr. Cárdenas-Huimanguillo Km 2, Ranchería Paso y Playa, Cárdenas, Tabasco, C.P. 86500. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan  
Autor para correspondencia: martínez.jorge@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La planta de *Jatropha curcas* L. (*J. curcas*), piñón mexicano, o Xuta en Totonaco, pertenece a la familia de las Euphorbiaceas, arbusto perenne caducifolio, puede llegar a vivir más de 40 años, originaria de México y Centroamérica. En México, como en otros países ha llamado la atención por su alto contenido de aceite (40-48%) y proteína (18-30%), sin embargo, es hasta el tercer año que se pueden tener rendimientos aceptables de 1.5 a 2 ton/ha, y para que el productor pueda tener ganancias en los primeros dos años, se ha recomendado la asociación con otros cultivos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento del cultivo del piñón asociado con Frijol (*Phaseolus vulgaris*) y cacahuete (*Arachis hypogaea*), se diseñaron tres tratamientos T1 cultivo de piñón, el piñón asociado con cacahuete (T2) y piñón asociado con frijol (T3), se midió su crecimiento (altura y diámetro de tallo), análisis químico proximal del piñón y rendimiento de cultivos asociados. El crecimiento de piñón se midió a partir del primer mes, obteniéndose los siguientes resultados, el promedio de altura de piñón T1 de 58 cm; T2 de 53 cm; T3 de 66 cm; siendo el T3 el que obtuvo mayor altura, en la semana doce; respecto al diámetro el T1 tuvo 9.75 cm en el tercer mes; T2 de 9.5 cm y T3 de 10 cm. En cuanto, al análisis proximal, el contenido de proteína en T1 fue de 24.79%, T2 de 25.77% y T3 29.14%; aceite T1 de 59.16%, T2 de 58.12% y T3 de 59.39%, encontrándose diferencias significativas en el contenido proteico. El rendimiento obtenido de cacahuete fue de 52.34 kg y de frijol fue de 53.83 kg. La asociación de los cultivos evaluados con Xuta, no afectan su crecimiento-desarrollo al contrario lo benefician haciéndolo más rentable.

**Palabras clave:** *J. curcas*, proteína, crecimiento, piñón, cacahuete, frijol.

**POLÍMEROS PARA ELABORAR LA SEMILLA ARTIFICIAL CP-54 DE CAÑA DE AZÚCAR.**

**POLYMERS TO DEVELOP THE ARTIFICIAL SEED CP-54 SUGARCANE.**

<sup>1\*</sup>Álvarez Sánchez GF, <sup>2</sup>Salgado García S, <sup>1</sup>Córdova Sánchez S, <sup>2</sup>Castelán Estrada M, <sup>2</sup>García de la Cruz R.

<sup>1</sup>División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Popular de la Chontalpa. H. Cárdenas, Tabasco, México. Grupo MASCAÑA-LPI-2: AESS. <sup>2</sup>Áreas de Ciencia Ambiental y Vegetal. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. 86500 H. Cárdenas, Tabasco, México. Grupo MASCAÑA-LPI-2: AESS. Autor para correspondencia: [salgados@colpos.mx](mailto:salgados@colpos.mx)

**RESUMEN**

La siembra mecanizada de precisión de la caña de azúcar se ha visto retrasada debido a las fallas de germinación ocasionadas en el proceso de siembra. El objetivo del estudio fue evaluar diferentes polímeros y cultivares para elaborar la semilla artificial CP-54 de caña de azúcar, y determinar que tratamiento presenta las mejores propiedades de resistencia y protección. El experimento se estableció con un diseño factorial 3x4: tres cultivares (Méx 69-290, Méx 68-P-23 y CP 72-2086) y cuatro polímeros (almidón, gnetina, poliácido de sodio y alginato de sodio), generando 12 tratamientos que se realizaron con 50 repeticiones. Las yemas fueron extraídas manualmente de los tallos con una segueta, el tamaño de la yema fue de 55 mm para asegurar las reservas nutritivas para la plántula, fueron desinfectadas por inmersión. Cada cultivar se encapsuló con cada uno de los polímeros, y se dejaron secar durante 72 h a la sombra. Las variables de estudio fueron estado físico de la semilla, prueba de resistencia al movimiento y de resistencia reológica. Estado físico del encapsulado, Méx 68-P-23 y CP 72-2086 presentaron el mejor estado físico con 83 y 78%, y los encapsulados con almidón y alginato de sodio presentaron un estado físico > 94%. Resistencia al movimiento, Méx 68-P-23 presentó mejor resistencia en el encapsulado con 74%, en comparación con los cultivares Méx 69-290 y CP 72-2086, y los encapsulados con almidón y alginato de sodio presentaron una resistencia > 91%. Prueba reológica, Méx 68-P-23 y CP 72-2086, requieren de un esfuerzo > 3.43 kg/cm<sup>2</sup> para romper el encapsulado, y los encapsulados con almidón y alginato de sodio requieren de una fuerza > 3.98 kg/cm<sup>2</sup> para romperse. El almidón y el alginato de sodio permiten elaborar una semilla artificial de caña de azúcar con resistencia para ser depositada en el suelo con sembradora.

**Palabras clave:** *Saccharum officinarum L, semilla artificial de caña de azúcar, siembra mecanizada de precisión.*

# GANADERÍA

**NIVELES DE IgA EN CORDEROS DE PELO EN SU PRIMERA INFECCION NATURAL CON  
NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN TABASCO.**

**IgA LEVELS IN HAIR LAMBS IN THEIR FIRST NATURAL INFECTION WITH GASTROINTESTINAL  
NEMATODES IN TABASCO, MEXICO.**

<sup>1\*</sup>González Garduño R, <sup>2</sup>Zaragoza Vera M, <sup>2</sup>Zaragoza Vera C, <sup>2</sup>Arjona Jiménez G, <sup>1</sup>Navarro Martínez F  
<sup>1</sup>Unidad Regional Universitaria Sursureste (URUSSE). Universidad Autónoma Chapingo (UACH), km  
7.5 Carretera Teapa-Vicente Guerrero, Teapa, Tabasco, México.

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA), Universidad Juárez Autónoma de T  
(UJAT). Carretera Villahermosa-Teapa, km 25, CP 86280. Villahermosa, Tabasco, Méxi

\*Autor para correspondencia: [robgardu@hotmail.com](mailto:robgardu@hotmail.com)

**RESUMEN**

El desarrollo de inmunidad en los ovinos es una alternativa de control contra nematodos gastrointestinales (NGI), por lo que el objetivo del estudio fue determinar la respuesta inmune de corderos medida a través de la producción de IgA durante la primera infección natural de corderos de pelo en condiciones de trópico húmedo en México. Se utilizaron 72 corderos de tres meses de edad. Cada mes se adquirieron seis corderos que fungieron como animales rastreadores. Los corderos salieron a pastoreo durante un mes y posteriormente se estabularon durante 30 días. Los muestreos se realizaron al finalizar el pastoreo (día 30), a los quince días (día 45) y al final del periodo de estabulación (día 60). Se determinó el número de huevos de NGI por gramo de heces (HPG), de la sangre se obtuvo suero para determinar IgA mediante una ELISA indirecta contra antígenos de nematodos adultos de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* y *Cooperia curticei*. También se obtuvo saliva que se analizó con una ELISA utilizando un antígeno de extracto larval. Los datos fueron analizados con un modelo de medidas repetidas en el tiempo. Las mayores infecciones ocurrieron durante la época de nortes (octubre, noviembre y diciembre) con conteos de 7933, 7890 y 13983 HPG, mientras que durante la época de secas (febrero a abril) los conteos oscilaron entre 2300 a 2600HPG. A los 60 días, los corderos Pelibuey presentaron mayor HPG que las razas Katahdin y Blackbelly. Los niveles de IgA mostraron diferencias entre meses, entre periodos de muestreo (30, 45 y 60 días postinfección) y entre municipios, pero los niveles fueron menores al 5% respecto al estándar positivo. Se concluye que los parámetros inmunológicos en los corderos primo-infectados se encuentran deprimidos durante la primera infección.

**Palabras clave:** *inmunidad, nematodos parásitos, Haemonchus contortus, Trichostrongylus colubriformis, Cooperia curticei.*

**FRACCIONAMIENTO DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE *Acacia cochliacantha* Y SU EFECTO CONTRA HUEVOS DEL PARÁSITO NEMATODO *Haemonchus contortus*.**

**HIDRO-ALCOHOLIC EXTRACT FRACTION FROM *Acacia cochliacantha* AND ITS EFFECT AGAINST NEMATODE PARASITE *Haemonchus contortus* EGGS.**

<sup>2\*</sup>Castillo Mitre GF, <sup>3</sup>Zamilpa A, <sup>2</sup>Rojo Rubio R, <sup>3</sup>Cortázar González M, <sup>1</sup>Reyes Guerrero DE, <sup>1</sup>Mendoza de Gives P, <sup>1</sup>López Arellano ME, <sup>1</sup>Ramírez Vargas G, <sup>1</sup>Olmedo Juárez A.

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria (CENID PAVET). Carretera Federal Cuernavaca-Cuautla No. 8534 / Col. Progreso. C.P. 62550 Jiutepec, Morelos / A.P. 206-CIVAC. Autor para correspondencia: [aolmedoj@gmail.com](mailto:aolmedoj@gmail.com), Tel. (777) 319 28 60 y 320 55 44 Ext 122.

<sup>2</sup> Gastón Federico Castillo Mitre. Centro Universitario UAEM-Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México, km 67.5. Carr. Fed. Toluca-Tejupilco, Temascaltepec, Estado de México, CP 51300.

<sup>3</sup> Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social. Argentina No. 1. Col. Centro. CP 62790 Xochitepec, Morelos, México.

**RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue fraccionar un extracto hidro- alcohólico de *Acacia cochliacantha*, para evaluar su efecto sobre la inhibición de eclosión de huevos (IEH), del nematodo *Haemonchus contortus*. Las fracciones fueron obtenidas a partir del extracto integro mediante una bipartición con acetato de etilo, con la finalidad de separar por polaridad los compuestos bio-activos e identificarlos cualitativamente mediante cromatografía de capa fina. Tanto al extracto integro, como a las fracciones se les determino un tamizaje fitoquímico cualitativo, para revelar la presencia de flavonoides o terpenos. Los tratamientos fueron: fracción acuosa (FAq) y fracción orgánica (FACeT) a concentraciones de 50, 25, 12.5, 6.2 y 3.1 mg/ ml. Se utilizó ivermectina al 0.05% como control positivo (C<sup>+</sup>), agua destilada y dimetilsulfoxido al 2.5% como controles negativos (C<sup>-</sup>). Los huevos de *H. contortus* fueron expuestos con las fracciones y los controles en placas de 96 pozos durante 48 horas. Los datos de la prueba de IEH, fueron analizados mediante un análisis de varianza bajo un diseño completamente al azar y la comparación de medias se determinó por la prueba de Tukey al 0.05 de significancia. Los resultados del análisis fitoquímico revelan la presencia de flavonoides en la FACeT. En la prueba de IEH se observó que la actividad ovicida de la FACeT, fue contundente en todas las concentraciones, inhibiendo la eclosión al 100 %. Mientras que en la FAq solo se alcanzó a obtener un 40% de IEH en su máxima concentración (50 mg/ ml). Se concluye que la leguminosa *A. cochliacantha* tiene propiedades nemátocidas y podría utilizarse en futuros experimentos para ser evaluada bajo un modelo *in vivo* con ovinos experimentales y su posible validación en una prueba de campo. Asimismo, se sugiere someter la FACeT a cromatografía de alta resolución (HPLC) para identificar de forma cuantitativa los compuestos o flavonoides involucrados en la actividad ovicida contra el nematodo *H. contortus*.

**Palabras clave:** Leguminosa, flavonoides, actividad antihelmíntica.

**CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTORES DE GANADO BOVINO EN EL CONTROL DE  
BABESIOSIS Y ANAPLASMOSIS EN EL MUNICIPIO DE RÍO LAGARTOS, YUCATÁN.**

**KNOWLEDGE OF PRODUCERS OF CATTLE IN THE CONTROL OF BABESIOSIS AND  
ANAPLASMOSIS IN THE MUNICIPALITY OF RIO LAGARTOS, YUCATAN.**

<sup>1\*</sup> Solís Calderón JJ.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Regional Sureste, Campo Experimental Mocochoá del INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida – Motul. CP 97454. Mocochoá, Yucatán.  
Autor para correspondencia: [solis.jose@inifap.gob.mx](mailto:solis.jose@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

En América Latina y el Caribe, así como en otras regiones del mundo, casos clínicos de enfermedades provocadas por babesiosis y anaplasmosis se presentan en los bovinos, produciendo pérdidas económicas en la disminución de la producción de carne y leche. En el estado de Yucatán se ha observado una prevalencia de anticuerpos de 44%, 60% y 67% a *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma marginale*, reportándose casos clínicos. En el municipio de Río Lagartos, Yucatán, su principal actividad económica es la pesca y la ganadería se realiza como una actividad secundaria. El objetivo del trabajo fue conocer los métodos de control de la babesiosis y anaplasmosis, utilizados por pequeños y medianos productores de bovinos, en una zona contigua a la costa de Yucatán y obtener información para elaborar un programa de capacitación para los productores de la zona. Se realizó un diagnóstico de situación a 20 explotaciones productoras de bovinos de carne, ubicadas en el municipio de Río Lagartos, Yucatán. Se utilizó un cuestionario, abarcando aspectos de manejo general del hato, problemática y medidas de control de las garrapatas y enfermedades que transmiten. El 85% de los productores no cuenta con asistencia técnica para la prevención y control de enfermedades. El 35% de los productores desconoce que los bovinos se pueden enfermar de babesiosis y el 20% de anaplasmosis. El 50% y el 70% no tienen conocimiento que la garrapata transmiten estas enfermedades. El 100% de los productores desconocen alguna prueba de laboratorio para el diagnóstico de estas enfermedades. La mayoría de los productores desconocen la forma de presentación de estas enfermedades, su diagnóstico clínico y laboratorio y las medidas de prevención y control que se pueden utilizar. Debido a estos resultados se impartió un curso de capacitación a los productores de la Asociación Ganadera Local de Río Lagartos.

**Palabras clave:** *bovinos, babesiosis, anaplasmosis, control, capacitación.*

**FERTILIZACIÓN Y FRECUENCIAS DE CORTE EN LA PRODUCCIÓN DEL CLON CUBANO OM-22 EN QUINTANA ROO, MÉXICO.**

**CUT OFF FREQUENCIES AND FERTILIZATION IN PRODUCTION THE CUBAN CLONE OM-22 IN QUINTANA ROO, MÉXICO.**

<sup>1</sup>Sosa Rubio EE, <sup>1</sup>Pérez Rodríguez JD, Cabrera Torres JE.

<sup>1</sup>Campo Experimental Chetumal, (CIRSE) del INIFAP. Km 3.5 carretera Chetumal - Bacalar, Chetumal, Quintana Roo, México.

Autor para correspondencia: sosa.edgar@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El objetivo del trabajo fue evaluar la productividad del forraje del clon cubano OM-22 (*Pennisetum purpureum*), con fertilización orgánica e inorgánica y tres frecuencias de corte. El experimento se realizó en el Campo Experimental Chetumal del INIFAP en Quintana Roo, con clima subtropical húmedo Aw1, a 10 msnm, con temperatura promedio de 27.6° C y una precipitación media anual de 1300 mm. El período de mayor precipitación comprende los meses de junio a noviembre, donde se registra el 70% de la misma. Los suelos del área de estudio son los denominados luvisoles crómicos, caracterizados por tener buen contenido de materia orgánica. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con arreglo factorial 3 x 3, con tres repeticiones, siendo el primer factor el tipo de fertilización (0 testigo, biofertilizante y fertilización inorgánica 150 kg/N/ha) y el segundo factor las frecuencias de corte (60, 90 y 120 días). La siembra se realizó con material vegetativo en parcelas de 2.5 x 3 m, los muestreos se realizaron de acuerdo a la fecha de corte cortando a una altura de 15 cm del suelo. Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento ANOVA del sistema SAS y la comparación de medias se realizó con la prueba de Tuckey. Las variables medidas fueron: altura de planta (AP), circunferencia de la planta (CP), número de hijatos (NH), número de yemas (NY), largo de hoja (LH), ancho de hoja (AH) y producción de materia seca (MS). Los resultados indican diferencias ( $p < 0.01$ ) para frecuencias de corte (60, 90 y 120) en las variables: AP con 116, 132 y 148 cm respectivamente; para CP con 124.5, 138.5 y 144.6 cm; para LH con 58.7, 62.1 y 66.7 cm; NY con 6.1, 6.9 y 8.0 respectivamente. Para fertilización los resultados indican diferencias ( $p < 0.01$ ) para las variables AP y NY. Para NY no se encontró diferencia ( $p > 0.01$ ) para fertilización y frecuencia de corte con valores de 21.4, 24.4 y 29.4. Para la interacción solo se observó diferencia ( $p < 0.01$ ) para la variable producción de MS obteniéndose el mayor promedio con el tratamiento biofertilizante + corte a 60 días con 55 t/MS/ha y el menor el no fertilizado + corte a 120 días con un promedio de 40 t/MS/ha.

**Palabras clave:** fertilización, clon, frecuencia de corte, rendimiento.

**EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE 20 MATERIALES DE *Moringa oleífera*, CULTIVADOS EN SUELO LUVISOL.**

**20 PHYSIOCHEMICAL ASSESSMENT MATERIALS *Moringa oleífera*, GROWN IN SOIL LUVISOL.**

<sup>1</sup>López Herrera MA, <sup>1</sup>Basulto Graniel J, <sup>1</sup>Lozano Contreras MG.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochoá, Km 25 Carretera Mérida-Motul, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: [lopez.aurelia@inifap.gob.mx](mailto:lopez.aurelia@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

La *Moringa oleífera* presenta características nutricionales y de adaptabilidad importante, se ha establecido en la mayor parte de los países tropicales, ya que tolera un amplio rango de condiciones climáticas y de suelo. El objetivo del trabajo fue determinar la calidad físicoquímica de 20 materiales de *Moringa* cultivados en suelo Luvisol. Las muestras se colectaron con cuatro replicas, en el sitio experimental Uxmal del INIFAP. Para determinar la materia seca (MS) se pesó 100g y se secó, sacando por diferencia el porcentaje. Para la calidad físicoquímica las muestras se secaron en una estufa de aire forzado y se molió; se realizaron los análisis de cenizas (Cen), proteína cruda (PC), fracciones de fibra ácido y neutro detergente (FAD y FND). No hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) para ninguno de los parámetros evaluados. Los contenidos de PC encontrados en los 20 materiales (21.3 a 29.9%) se encuentran en los rangos reportados en la literatura. Para la FAD y FND se obtuvieron rangos que van de 16.7 a 26.4% y para FND de 20.3 a 30.4%. Los valores obtenidos de PC, FAD y FND indican que la moringa varía ligeramente la concentración de sus nutrientes dependiendo del tipo de suelo en el que se cultiva.

**Palabras clave:** *Moringa oleífera*, calidad, físicoquímica, evaluación, materiales.

**EFFECTO DEL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO Y ÁCIDO PALMÍTICO  
SOBRE EL CONSUMO DE FORRAJE DE VACAS EN LACTACIÓN.**

**EFFECT OF CONJUGATED LINOLEIC ACID AND PALMITIC ACID ON  
INTAKE OF FORAGE DURING THE LACTATION OF COWS.**

<sup>1</sup>de la Cruz-Velázquez S, <sup>3</sup>Granados-Rivera LD, <sup>2</sup>Granados-Zurita L, <sup>2</sup>Oliva-Hernández J,  
López-Noverola I, <sup>2</sup>Quiroz-Valiente J.

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa, carretera Cárdenas-Huimanguillo km 2, ranchería Paso y  
Playa, C.P. 86500. Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias km. 1 carretera  
Huimanguillo– Cárdenas, C. P. 86400. Huimanguillo, Tabasco, México.

<sup>3</sup>Colegio de Postgraduados, km 36.5 Carretera Federal México–Texcoco, CP. 56230. Estado de  
México, México.

<sup>3</sup>Autor para correspondencia: [granados.lorenzo@colpos.mx](mailto:granados.lorenzo@colpos.mx)

**RESUMEN**

El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la inclusión de ácido linoleico conjugado (ALC) y ácido palmítico en la dieta de vacas en lactación sobre el consumo de materia seca. El estudio se realizó en Huimanguillo, Tabasco. Se utilizaron seis vacas  $\frac{3}{4}$  Pardo Suizo X Cebú en lactancia, con uno a cuatro partos, distribuidas en tres grupos de dos animales cada uno. Los tratamientos fueron T<sub>1</sub>) dieta base (pastoreo + concentrado + ensilado); T<sub>2</sub>) dieta base + 50 g de ALC (mezcla de ácidos grasos microencapsulados, que aportaron 6 g de cis-9, trans-11 y 6 g de trans-10, cis-12 ALC, Lutrell Pure®, BASF, Alemania); T<sub>3</sub>) dieta base + 50 g de ALC + 412 g de ácido palmítico (mezcla de ácidos grasos microencapsulados con 85 % de ácido palmítico, Jefe Dairy Fat 99%®, JEFO, Canadá). Se utilizó un diseño cruzado y los datos se analizaron utilizando un modelo mixto. Los tratamientos se asignaron aleatoriamente a cada uno de los tres grupos. Las vacas tuvieron un periodo de adaptación de 14 días y tres periodos experimentales de 21 días. Las variables de respuesta fueron: consumo de materia seca (MS) proporcionado por el forraje, concentrado y ensilado de sorgo (kg d<sup>-1</sup>), producción de leche (kg d<sup>-1</sup>), producción de leche corregida por energía (kg d<sup>-1</sup>) y eficiencia alimenticia (kg de leche producida/ kg de materia seca consumida). Los tratamientos estudiados no afectaron (p > 0.05) el consumo de MS proporcionada por el forraje, concentrado y ensilado de sorgo. La producción de leche fue mayor (p ≤ 0.05) en el T<sub>3</sub> con respecto a T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>. Se concluye que la inclusión de ácido palmítico y ácido linoleico conjugado en la dieta de vacas  $\frac{3}{4}$  Pardo Suizo X Cebú en lactación no afecta el consumo de MS total y la proporcionada por el forraje. Sin embargo, la producción de leche fue mayor cuando se incluye en la dieta ALC y ácido palmítico.

**Palabras clave:** *Consumo voluntario, ácido linoleico conjugado, ácido palmítico, forraje, materia seca.*

**PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE LOS PASTOS ESTRELLA Y DICTYONEURA CON  
FERTILIZACIÓN Y RIEGO VS MANEJO TRADICIONAL, EN VERACRUZ.**

**FORAGE PRODUCTION OF ESTRELLA AND DICTYONEURA GRASSES WITH FERTILIZATION  
AND IRRIGATION VS TRADITIONAL MANAGEMENT, IN VERACRUZ.**

Enríquez Quiroz JF<sup>1\*</sup>, Villanueva Avalos JF<sup>2</sup>, Cab Jiménez FE<sup>3</sup> y Montero Lagunes M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> C. E. La Posta, CIRGOC, INIFAP, <sup>2</sup> C. E. El Verdineño, CIRPAS-INIFAP.

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV).

Autor para correspondencia: enriquez.javier@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El objetivo fue comparar el efecto de la fertilización + riego vs manejo tradicional, de los pastos Estrella (*Cynodon plectostachyus*) y Dictyoneura (*Brachiaria humidicola*), sobre el rendimiento de forraje durante el año, en clima cálido subhúmedo. Las parcelas midieron 12.5 m<sup>2</sup> con 1 m<sup>2</sup> de área de muestreo. Se fertilizó con la dosis 250 60, kg ha<sup>-1</sup> de N y P, se aplicó todo el P y 25 kg de N ha<sup>-1</sup> después de cada corte; el riego por goteo se aplicó dos veces por semana en las épocas de nortes y seca. Se determinó el rendimiento de materia seca (MS), cosechada cada 35 días. El Diseño experimental fue en Bloques completos al azar con tres repeticiones. Los resultados indican diferencias entre tratamientos (P>0.05) para los dos pastos evaluados, en la que Dictyoneura resulto superior a estrella en la producción anual de forraje con valores de 19066 y 13308 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. La producción registrada para las parcelas que recibieron fertilización y riego fue de: 9041, 6025 y 11409 kg /ha, para las épocas de lluvias, nortes y seca, respectivamente, mientras que los tratamientos sin fertilización y riego la producción de forraje fue de: 4076, 802y 1021, kg ha<sup>-1</sup> para lluvias, nortes y secas, respectivamente, y un incremento anual de 20576 kg ha<sup>-1</sup>, obtenidos por efecto de la fertilización y el riego, lo cual es una ventaja palpable del uso de la tecnología para incrementar la producción de biomasa forrajera y alimentar un mayor número de animales por hectárea.

**Palabras clave:** Fertilización, riego, materia seca.

**EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE *Stevia rebaudiana* var. *Bertoni* COMO ANTIHELMINTICO EN OVINOS DE PELO.**

**EVALUATION OF THE USE OF *Stevia rebaudiana* var. *Bertoni* AS AN ANTIHELMINTIC IN SHEEP HAIR.**

<sup>1</sup>Murguía Olmedo ML, <sup>1</sup>Rojas Rodríguez O, <sup>2</sup>Silva Erosa PG

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIR Sureste. INIFAP. Km 25 Antigua carretera Mérida – Motul. C.P. 97454. Mocochoá, Yuc. <sup>2</sup> Pasante de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Conkal. Km 16.3 Antigua carretera Mérida-Motul C.P 97345 Conkal, Yucatán.

**Autor para correspondencia:** [murguia.maria@inifap.gob.mx](mailto:murguia.maria@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El estudio se realizó en un lote de 26 ovinos machos de un año de edad parasitados en forma natural, con el propósito de valorar el efecto de la adición de hojas secas en polvo de *Stevia*, sobre la cantidad de huevos por gramo de heces, así como en las variables de peso, condición corporal, FAMACHA, hematocrito y proteína total sérica. Se dio una dosis final de 0.750 gr de polvo de *Stevia rebaudiana* var. *Bertoni* por 200 gr/animal/día de alimento concentrado comercial con un contenido de 16% de proteína cruda. Este alimento se proporcionó por 30 días. Se tomaron datos de peso, condición corporal, índice de FAMACHA y sangre para conocer el índice de hematocrito y nivel de proteínas totales séricas así como muestra de heces para prueba de Mc master. Esto se hizo al inicio y al final (30 días post inicio). El análisis de la información fue por medio del programa SAS, en base a un modelo lineal de efectos fijos. Para establecer diferencias entre las medias, se utilizó la prueba de Duncan. Los resultados encontrados muestran un impacto negativo del número de huevos por gramo de heces sobre las variables estudiadas así como una reducción en el número de huevos por gramo de heces en un 40 al 60%. Estos resultados muestran un efecto antihelmíntico del polvo de hoja seca de *Stevia rebaudiana* var. *Bertoni* en ovinos parasitados en forma natural.

**Palabras clave:** ovinos, antihelmínticos, *stevia*.

**PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO CUBA CT-115 (*Pennisetum purpureum*) EN TRES EPOCAS CLIMÁTICAS.**

**PRODUCTION AND NUTRITIONAL VALUE OF GRASS CUBA CT -115 (*Pennisetum purpureum*) THREE CLIMATIC SEASONS.**

<sup>1</sup>De Dios León GE, <sup>1\*</sup>Ramos Juárez JA, <sup>1</sup>Osorio Arce MM, <sup>2</sup>Hernández Mendo O, <sup>3</sup>Meléndez Nava F.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco (COLPOS). Periférico Carlos A. Molina S/N, H. Cárdenas, Tabasco, México, C.P. 86500.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos (COLPOS). Km 36.5 Carretera México – Texcoco, Montecillo Estado de México, México. CP 86400.

<sup>3</sup>Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH). Km 2.5 Ranchería Paso y Playa, Carretera Cárdenas – Huimanguillo, Cárdenas, Tabasco México.

Autor de correspondencia: [ramosj@colpos.mx](mailto:ramosj@colpos.mx)

**RESUMEN**

Con el objetivo de evaluar la producción de biomasa y valor nutritivo del pasto Cuba CT-115 a diferentes edades de rebrote durante un año en un suelo Cambisol en la región de la Chontalpa, Tabasco, se sembró el pasto Cuba CT-115 en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos (días de rebrote del pasto, 30, 45, 60, 75 y 90 días), evaluado en la épocas de seca, lluvias y nortes. Los datos se analizaron bajo un arreglo de parcelas divididas, donde las parcelas grandes fueron las épocas del año y las parcelas chicas, los días de rebrote. Las variables medidas fueron: altura, rendimiento de biomasa, relación hoja/tallo), tasa de crecimiento, porcentaje de materia seca, porcentaje de proteína cruda, degradación *in situ* de la materia seca, fibra detergente neutra y fibra detergente acida. Se hicieron ecuaciones de regresión lineal dentro de época entre los días de rebrote y cada variable empleando el programa Curvafit (Olivares, 1994). La mayor altura, rendimiento de biomasa y tasa de crecimiento, se encontraron en la época de lluvias a los 90 d con 165 cm, 27 t MS ha<sup>-1</sup> y 150 kg MS ha d<sup>-1</sup>, respectivamente. El contenido de materia seca fue mayor a los 90 d en las tres épocas (24.12, 24.68 y 24.40 % para la época de secas, lluvias y nortes, respectivamente). El mayor contenido de proteína se observó a los 30 y 45 d en la época de nortes (15.74 y 15.44 %, respectivamente). Se concluye que en las condiciones donde se desarrolló este estudio, el pasto Cuba CT-115 tiene un mejor comportamiento en la época de nortes.

**Palabras clave:** *Suelo Cambisol, edad de rebrote, degradación, composición química, forraje.*

**CONTENIDO DE ACIDOS GRASOS Y CALIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS CRUZADOS  
KATAHDIN CON PELIBUEY ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FORRAJE Y  
CONCENTRADO.**

**FATTY ACID COMPOSITION AND MEAT QUALITY OF CROSSED KATAHDIN WITH PELIBUEY  
LAMBS FED WITH DIETS BASED ON FORAGE AND CONCENTRATE.**

<sup>1</sup>\*Cantón Castillo J, <sup>1</sup>Alcaraz Romero A, <sup>1</sup>Moguel Ordoñez Y, <sup>2</sup>Piña CB, <sup>3</sup>Betancourt Ancona D, <sup>4</sup>Sainz RD.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Mérida Yucatán, México. <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP. Veracruz, Veracruz, México. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ingeniería Química. Mérida Yucatán, México. <sup>4</sup>University of California, Davis (UCD). Department of Animal Science. Davis, California, EE. UU.

Autor para correspondencia: [gcanton.javier@inifap.gob.mx](mailto:gcanton.javier@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Se evaluó el efecto del forraje de alfalfa (FA) y alimento concentrado (AC) en la dieta y el sexo sobre las propiedades físicas-químicas y contenido de ácidos grasos de la carne de corderos cruzados (F1) Katahdín × Pelibuey. Treinta y cuatro corderos machos enteros y veintiuna hembras fueron distribuidos mediante un diseño al azar con un arreglo factorial 2 × 2: Dos dietas (FA y AC) y dos Sexos (Machos y Hembras). Los corderos se alimentaron en forma *ad libitum* y se sacrificaron cuando alcanzaron un peso vivo (PV) promedio de 39.0 kg. Los corderos machos registraron un mayor PV al sacrificio (40.2a vs 37.8b kg), peso de la canal caliente (PCC) (20.0a vs 18.8b kg), temperatura (19.6 vs 15.9 °C) y más alto contenido de ácido linoleico (4.66a vs 3.10b %) en el músculo *Longissimus dorsi* (MLD) (P<0.05; P<0.01). No se detectó un efecto debido al tipo de dieta y el sexo sobre el pH, contenido de proteína y grasa en la carne (P>0.05). Los rangos de pH en el MLD fueron de 5.1 a 6.0, en tanto los valores promedios de proteína y lípidos totales encontrados fueron de 19.2 y 5.1, respectivamente. Los corderos alimentados con dietas a base forraje de alfalfa tienen características físicas y químicas de la carne similares a los que recibieron el alimento concentrado, lo que indica que es posible producir carne de corderos con excelentes propiedades nutritivas, utilizando dietas con forrajes de buena calidad. Los corderos machos registran un mayor contenido de ácido linoleico en la carne, lo cual representa un mayor beneficio para los consumidores de este tipo de carne, debido al efecto positivo que tiene sobre la salud humana.

**Palabras clave:** Carne, corderos, composición química, concentrado, forraje.

## VARIACION DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACAS DURANTE DIFERENTES EPOCAS CLIMATICAS EN EL TROPICO HUMEDO DE MÉXICO

### VARIATION OF MILK COMPOSITION OF COWS AT DIFFERENT SEASON IN THE HUMID TROPICS OF MEXICO

<sup>1</sup>\*Quiroz-Valiente J, <sup>1</sup>Granados-Zurita L, <sup>2</sup>Granados-Rivera LD, <sup>1</sup>Barrón-Arredondo M, <sup>3</sup>Hernández-Granados G, <sup>1</sup>Oliva-Hernández J

<sup>1</sup>Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, C.P. 86400. Huimanguillo, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos km 36.5 carretera federal México- Texcoco, C.P. 56230. Texcoco, Estado de México, México.

<sup>3</sup>Práctica privada, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: oliva.jorge@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la época climática del año sobre la composición fisicoquímica de la leche de vacas de ordeña en dos tipos de ecosistemas. Se realizaron dos estudios independientes en dos ecosistemas, uno en la Sabana y otro en la Vega de del río Mezcalapa, ambos en Huimanguillo, Tabasco. En la Sabana se utilizaron 24 muestras de leche provenientes de seis fincas y dos centros de acopio de leche. Mientras que, en la Vega de río, 15 muestras de leche provenientes de tres fincas y dos centros de acopio de leche. Las variables estudiadas en leche fueron grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos, sólidos totales (ST), densidad, punto crioscópico y valor energético (VE) en leche. En la Sabana, la grasa en leche fue menor ( $P < 0.05$ ) durante la sequía y lluvias con respecto a nortes. Los ST y VE en la leche fueron mayores ( $P < 0.05$ ) durante la lluvia y nortes con respecto sequía. En la Vega de río, la época no afectó ( $P > 0.05$ ) ninguna de las variables estudiadas en la leche. En el ecosistema la Sabana, la variación en el contenido de grasa, sólidos totales y VE en leche es atribuida en parte a la época climática, el resto de las variables estudiadas no fueron afectadas por la época. En la Vega de río, las características fisicoquímicas estudiadas en la leche y su VE no fueron afectados por la época climática.

**Palabras clave:** *clima, suelo, bovinos, lácteos, trópico húmedo.*

### INTRODUCCIÓN

En México, durante el 2015 las necesidades de abasto de leche en polvo fueron de 490 mil 980 t de leche en polvo, de las cuales el 53 % se importó, destacando Estados Unidos de América como el principal proveedor de leche en polvo con el 84.1 % (SIAP, 2015). Una reducción en los volúmenes de importación de leche en polvo requiere proponer y apoyar diferentes estrategias, entre las cuales se encuentra el crecimiento y desarrollo de las zonas lecheras localizadas en la región tropical, en donde los productores han mostrado vocación hacia la producción de leche. En ese sentido, la ganadería bovina productora de leche de Tabasco contribuyó con el 8.9 % de la producción nacional de leche durante el 2014, destacando Huimanguillo como el municipio con mayor producción de leche con 19 millones 87 mil litros de leche que representan el 19.2 % de la producción estatal (INEGI, 2015; SIAP, 2015).

Como alternativa para que lograr un mayor valor agregado a la leche, los productores de leche en Tabasco tienen que cubrir las especificaciones de calidad fisicoquímica y sanitaria de la leche cruda de vaca (Hernández *et al.*, 2009), para ello han recibido apoyo del gobierno estatal y federal para adquirir infraestructura y equipo que permite acopiar y conservar la leche con el fin de facilitar su comercialización. Un aspecto interesante relacionado con la comercialización de la leche es el

conocimiento de la composición fisicoquímica del producto lácteo que se produce en los hatos lecheros. En las fincas lecheras localizadas en la región de Mezcalapa, Huimanguillo, Tabasco, se ha determinado que en promedio el contenido de grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos (SNG) y densidad de la leche cubre las especificaciones de leche cruda de vaca (Baéz *et al.*, 2015; Hernández *et al.*, 2009). Sin embargo, se ha detectado ((Baéz *et al.*, 2015) que el punto crioscópico de la leche ha sido mayor a los valores indicados (-0.515 a -0.536 °C) en la norma mexicana (PRY-NMX-F-700-COFOCALEC-2012) lo cual sugiere la adición de agua. Los productores de leche en la región tropical tienen como reto en el corto plazo, la producción de un producto lácteo diferencial al de otras regiones lecheras, en donde la leche cubra los requerimientos de calidad suprema (Hernández *et al.*, 2009) y obtenga un mayor precio de venta. De ahí la importancia de identificar aquellos factores que afectan la calidad fisicoquímica de la leche. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la época climática del año sobre la composición fisicoquímica de la leche de vacas de ordeña en dos tipos de ecosistemas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización.** El estudio se desarrolló en nueve fincas lecheras de tipo comercial y cuatro centros de acopio de leche localizadas en los ecosistemas la Sabana y la Vega de río de Huimanguillo. El clima de la región es cálido húmedo, con lluvias todo el año (Af) y la media anual de temperatura ambiente de 25.7 (INEGI, 2012; CONAGUA, 2013).

Se realizaron dos estudios independientes en dos ecosistemas, uno en la Sabana y otro en la Vega de del río Mezcalapa, ambos en Huimanguillo, Tabasco. En el estudio realizado en la Sabana se utilizó un total de 24 muestras de leche provenientes de seis fincas y dos centros de acopio de leche. Mientras que, en la Vega de río, 15 muestras de leche provenientes de tres fincas y dos centros de acopio de leche. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, en el que el factor fue la época del año (sequía, lluvias y nortes). Cada ecosistema se estudió de manera independiente debido a que los datos de composición química de la leche no mostraron distribución normal y no se logró obtener su distribución normal a través de la aplicación de una transformación.

**Época climática.** El año se dividió en tres épocas climáticas: sequía (febrero a abril), lluvias (mayo a octubre) y nortes (noviembre a enero). Las muestras de leche se obtuvieron en el mes de abril para sequía, en julio para lluvias y en noviembre para nortes.

**Grupo racial de las vacas.** En términos generales las vacas fueron de los grupos raciales Suizo Pardo x Cebú y Holstein x Cebú en diferente proporción.

**Alimentación.** Las vacas fueron alimentadas con base en el pastoreo rotacional. En la Sabana predominaron los pastos Chontalpo (*Brachiaria decumbens*) y Humídicola (*Brachiaria humidicola*). Mientras que en Vega de río se detectó una mayor variación de pastos, los más representativos fueron Alemán (*Echinochloa polystachya*), Egipto (*Brachiaria mutica*), Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), Guinea (*Megathyrus maximus*), Chontalpo (*Brachiaria decumbens*) y Humídicola (*Brachiaria humidicola*). Aproximadamente, en el 60 % de los hatos se ofrece ensilado de sorgo y maíz como complemento alimenticio. En la Sabana, aproximadamente la mitad de los productores que entregan leche a los dos centros de acopio, no ofrecen un complemento de tipo comercial o de tipo energético-proteínico. En la Vega de río, uno de los hatos estudiados no ofrece un complemento de tipo comercial o de tipo energético-proteínico.

**Complementación alimenticia.** En todas las fincas estudiadas, se ofrece un complemento alimenticio a las vacas en ordeño en cantidad y calidad nutricional variable entre fincas.

**Proceso de ordeña.** En todas las fincas estudiadas, el ordeño se realiza una vez al día. Con excepción de dos fincas localizadas en la Sabana, en las cuales el ordeño se realiza sin apoyo del becerro, en el resto de las fincas estudiadas las vacas son ordeñadas con apoyo del becerro.

**Muestras de leche.** En cada finca se obtuvo una muestra de leche (50 mL) proveniente del total de leche producido durante la ordeña matutina, la cual finalizó en promedio a las 8:00 h. En los centros de acopio de leche, la muestra de leche se obtuvo al finalizar la colecta de leche, la cual ocurrió en promedio a las 9:00 h. En el día de muestreo, la muestra se obtuvo previa homogenización del total de leche.

**Composición fisicoquímica de la leche.** Grasa, proteína, lactosa, SNG, densidad y punto crioscópico se determinaron por ultrasonido con el analizador de leche LactiChek™ (USA). Los sólidos totales (ST) se calcularon sumando SNG más grasa en leche.

**Valor energético (VE) en leche.** El VE en leche se calculó con los valores de grasa, proteína y lactosa (g/kg) en las muestras de leche estudiadas y la siguiente ecuación VE (Mcal/kg) = 0.0384 (grasa) + 0.0223 (proteína) + 0.0199 (lactosa) - 0.108 (ARC, 1980).

Las variables evaluadas en la leche fueron: grasa (%), proteína (%), lactosa (%), SNG (%), ST (%), energía bruta en leche (Mcal/ kg), densidad (kg/L) y punto crioscópico (°C).

**Análisis estadístico.** Los datos de composición fisicoquímica de la leche no tuvieron una distribución normal, por tal motivo se analizaron con el test Kruskal Wallis, cuando se detectó influencia del tratamiento sobre la variable de respuesta, se aplicó el test de la suma de rangos de Wilcoxon para datos no pareados (SAS, 2002).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La media de grasa, proteína, lactosa, SNG y ST en leche proveniente de fincas localizadas en la Sabana (Cuadro 1) y la Vega de río (Cuadro 2), se encuentran dentro de los valores indicados para leche cruda de vaca (Hernández *et al.*, 2009). Este resultado coincide con el señalado en leche de vacas de fincas localizadas en la Vega del río Mezcalapa (Baéz *et al.*, 2015). Sin embargo, difiere de lo señalado por Quiroz *et al.* (2012) quienes detectaron un mayor contenido en lactosa y SNG en leche de vacas provenientes de fincas localizadas en la misma región de Tabasco.

En la Sabana, la grasa en leche fue menor ( $P < 0.05$ ) durante la sequía y lluvias con respecto a nortes, resultado que coincide con lo indicado por estudios previos en donde se señala que la época climática influye en la cantidad de grasa en leche, detectándose la mayor concentración de grasa en leche durante la época de nortes (Quiroz *et al.*, 2012; Baéz *et al.*, 2015). Específicamente, Quiroz *et al.* (2012) reportan que el contenido de grasa en leche es diferente entre las épocas, sequía, lluvias y nortes, presentándose el menor valor en lluvias. Por su parte, Baéz *et al.* (2015) señalan que el contenido de grasa en leche no difiere entre sequía y lluvias, resultado que es corroborado en el presente estudio. Las diferencias entre estudios pueden atribuirse a los diversos componentes que están caracterizando a cada época climática (disponibilidad y calidad del pasto en la pradera, tipo de pasto, carga animal utilizada, etapa de lactancia asociada a la estación natural de partos en la región). En adición, dos muestras de leche obtenidas en la sequía, tanto en la Sabana como en la Vega de río, tuvieron valores menores al 3 % de grasa; y en Vega de río, dos muestras de leche (una obtenida en lluvias y otra en nortes) tuvieron más de 5 % de grasa. Lo señalado previamente puede sugerir fallas en el proceso de lograr un ordeño completo. Al respecto, Ontsouka *et al.* (2003) indican que la eyección de leche es un proceso continuo, en donde hay cambios en la concentración de grasa durante el curso de la ordeña. Detectándose un incremento en el valor de grasa en la leche en sus diferentes fracciones, leche en cisterna, leche alveolar y leche residual, 2.2, 8.4 y 13.0 %, respectivamente.

Los ST en la leche (Cuadro 1) fueron mayores ( $P < 0.05$ ) durante la lluvia y nortes con respecto sequía, resultado que coincide con lo reportado por Quiroz *et al.* (2012) y Baéz *et al.* (2015) quienes indican un mayor contenido de ST en la leche estudiada en nortes. Al parecer el mayor contenido de ST en la leche obtenida durante los nortes tiene una relación con el mayor contenido de grasa en leche durante esa misma época.

En 18 muestras de leche (46 %) de las 39 estudiadas se detectó una densidad menor a 1.0295, lo que sugiere adición de agua a la leche. En la Sabana, ocho muestras (33 %) de las 24 estudiadas tuvieron una densidad menor a 1.0295; en la Vega de río, nueve muestras (60 %) de las 15 estudiadas

tuvieron una densidad menor a 1.0295. En 14 muestras de las 18 muestras de leche con baja densidad, se detectó adición de agua entre un 0.17 y 16.8 % siendo el promedio de 3 %. No obstante, la alta proporción de muestras de leche con baja densidad, una muestra de las 18 tuvo un punto crioscópico mayor al -0.515 °C señalado como valor mínimo (PRY-NMX-F-700-COFOCALEC-2012), valores mayores al -0.515 °C indican una dilución de la concentración de las sustancias que se encuentran en solución verdadera en la leche (García y Ochoa, 1987). Al parecer, el porcentaje de adición de agua a la leche que ha sido detectado, no es de una gran magnitud. Sin embargo, indica que se debe verificar el manejo de la leche desde su obtención en la ordeña hasta su entrega en el centro de acopio con el fin de cubrir las especificaciones para leche cruda de vaca con calidad suprema y favorecer un mayor precio de venta (Hernández *et al.*, 2009). Esto debido a que, con el ordeño incompleto la cantidad de grasa en la leche disminuye y por lo tanto no se cuantifica correctamente la cantidad de ST (Ontsouka *et al.*, 2003).

El VE de la leche proveniente de vacas localizadas tanto en la Sabana como en la Vega de río (Cuadro 1 y 2) fue menor al indicado en vacas Jersey (0.905 Mcal/kg). En la Sabana, el VE de la leche fue menor al reportado en leche de vacas Holstein (0.742 Mcal/kg). Mientras que, en la Vega de río el VE de la leche en las épocas de lluvias y nortes fue similar al de la leche de vacas Holstein (Mc Donald, 2006).

La época climática afecto ( $P < 0.05$ ) el VE de la leche en la Sabana, durante la sequía la leche tuvo menor VE con relación a lluvias y nortes (Cuadro 2). En la Vega de río, el VE de la leche fue similar ( $P > 0.05$ ) en las diferentes épocas estudiadas (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Influencia de la época del año sobre la composición química y características físicas de la leche de vaca proveniente de ganaderías localizadas en el ecosistema la Sabana de Huimanguillo, Tabasco**

Componente	Época del año		
	Sequía	Lluvias	Nortes
Grasa (%)	3.2±0.19 <sup>a</sup>	3.8±0.15 <sup>a</sup>	3.8±0.09 <sup>b</sup>
Proteína (%)	3.2±0.04	3.3±0.02	3.3±0.05
Lactosa (%)	4.7±0.06	4.7±0.03	4.8±0.07
Sólidos no grasos (%)	8.5±0.11	8.6±0.07	8.8±0.13
Sólidos totales (%)	11.1±0.12 <sup>a</sup>	11.8±0.15 <sup>b</sup>	11.9±0.19 <sup>b</sup>
Energía bruta en leche (Mcal/ kg)	0.659±0.014 <sup>a</sup>	0.719±0.013 <sup>b</sup>	0.727±0.013 <sup>b</sup>
Densidad (kg/L)	1.030±0.001	1.030±0.000	1.031±0.001
Punto crioscópico (°C)	-0.558±0.007	-0.567±0.005	-0.578±0.008
Número de observaciones	8	8	8

a, b, medias ± EE con letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias ( $P < 0.05$ ).

**Cuadro 2. Influencia de la época del año sobre la composición química y características físicas de la leche de vaca proveniente de ganaderías localizadas en el ecosistema la Vega de río en Huimanguillo, Tabasco**

Componente	Época del año		
	Sequía	Lluvias	Nortes
Grasa (%)	3.1±0.34	4.2±0.39	4.5±0.45
Proteína (%)	3.2±0.12	3.2±0.02	3.2±0.07
Lactosa (%)	4.6±0.19	4.7±0.03	4.7±0.12
Sólidos no grasos (%)	8.4±0.34	8.6±0.05	8.4±0.19
Sólidos totales (%)	10.8±0.54	12.2±0.40	12.4±0.37
Energía bruta en leche (Mcal/ kg)	0.642±0.040	0.758±0.036	0.780±0.037
Densidad (kg/L)	1.030±0.001	1.030±0.000	1.028±0.001
Punto crioscópico (°C)	-0.553±0.023	-0.562±0.004	-0.547±0.009
Número de observaciones	5	5	5

( $P > 0.05$ )

## **CONCLUSIONES**

En el ecosistema la Sabana, la variación en el contenido de grasa, sólidos totales y energía bruta en leche es atribuida en parte a la época climática, el resto de las variables estudiadas no fueron afectadas por la época. Durante la sequía, la leche tiene un menor contenido de sólidos totales y valor energético con respecto a lluvias y nortes. En la Vega de río, las características fisicoquímicas estudiadas en la leche y su valor energético no fueron afectados por la época climática.

## **LITERATURA CITADA**

- ARC, (Agricultural Research Council). 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock, Farnham Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, England.
- Baéz, UA, Barrón M., Granados L., Quiroz J. y Purata N. 2015. Factores asociados a la calidad físico-química de leche en sistemas bovinos de doble propósito, en ranchos del Mezcalapa. IV Simposium Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical. XXVII Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Tabasco 2015; Tabasco, México. Pp. 295-300.
- García, O., y Ochoa I. 1987. Características físicas de la leche. Centro Agropecuario de la Sabana, Servicio Nacional de Aprendizaje. Bogotá, Colombia. 33 p.
- Hernández, L., Blanco M.A., Ontiveros M. de L., Tepal J.A., Montero M. y Ricardo ID. 2009. Calidad de la leche. En: Hernández, G., Díaz E., Espinosa J.A., Ortega L., Hernández L., Vera HR., Román H., Medina M. y Ruíz F de J. Producción de leche de bovino en el sistema intensivo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Veracruz, México.
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2012. Anuario Estadístico Tabasco. México: Gobierno del estado de Tabasco, 426 p.
- Mc Donald, P., Edwards R. and Greenhalgh J.F.D. 2006. Lactación. En: Nutrición Animal. 6<sup>ta</sup> edición. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España. Pp. 349-360.
- PROY-NMX-F-700-COFOCALEC-2012. Proyecto de Norma Mexicana. Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Leche Cruda de Vaca – Especificaciones Físicoquímicas, Sanitarias y Métodos de Prueba. Sistema Producto Leche. Organismo Nacional de Normalización del COFOCALEC, México.
- Ontsouka, C.E., Bruckmaier R.M. and Blum J.W. 2003. Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. *Journal of Dairy Science* 86 (6): 2005-2011.
- Quiroz, J., Granados, L., Barrón M., Garduza B. y Gamas E. 2012. Calidad físico-química de la leche bovina en suelos de vega de río, transición a sabana y sabana de la región de la Chontalpa, Tabasco. I Simposium Internacional en producción Agroalimentaria Tropical. XXIV Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Tabasco 2012; Tabasco, México. Pp. 351-355.
- Ramos, R., Pabón M.L. y Carulla J.E. 1998. Factores nutricionales y no nutricionales que determinan la composición de la leche. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Universidad Nacional de Colombia, 46 (2): 1-7.
- SAS, (Statistical Analysis System). 2002. SAS User's Guide: Statistics (version 9.0 ed.) Cary, N.C. USA: SAS Inst. Inc.

## **Referencias informáticas**

- CONAGUA, (Comisión Nacional del Agua). 2013. Estación Automática Huimanguillo, Tabasco. Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.conagua.gob.mx/>. Consultado el 5 de agosto de 2013.
- SIAP, (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2015. Panorama de la lechería en México. [http://www.siap.gob.mx/wp-content/uploads/boletinleche/Brochure\\_leche\\_DIC2015.pdf](http://www.siap.gob.mx/wp-content/uploads/boletinleche/Brochure_leche_DIC2015.pdf) Consultado el 1 de junio de 2015

EFICIENCIA DEL COSECHADOR EN EL CORTE Y COSECHA DE FOLLAJE DE MOTÉ (*Erythrina americana*)

EFFICIENCY OF HARVESTER IN CUTTING AND HARVESTING FOLIAGE OF MOTÉ (*Erythrina americana*)

<sup>1\*</sup>Vélez-Pérez II, <sup>2</sup>López-Herrera MA, <sup>1</sup>Velázquez-Jiménez E, <sup>1</sup>López-Enriquez G, <sup>1,3</sup>Oliva-Hernández J

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México

<sup>2</sup>Campo Experimental Mocochoá, INIFAP, Yucatán, México.

<sup>3</sup>Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP, km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, C.P. 86400. Huimanguillo, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: oliva.jorge@inifap.gob.mx

## RESUMEN

El Moté (*Erythrina americana*) es un árbol que se encuentra ampliamente distribuido en Tabasco, cuyo follaje tiene posibilidades de incorporarse a los programas de alimentación de los ovinos. Sin embargo, existen limitados estudios sobre la eficiencia en la cosecha manual de este tipo de follaje en plantaciones que no han recibido manejo previo y en aquellas en las que ya se estableció un programa de corte y cosecha a determinada edad. El objetivo del estudio fue determinar la influencia del cosechador sobre el rendimiento de cosecha de follaje y leña de *E. americana* que forma parte de los cercos vivos. Se utilizó un diseño completamente al azar, en donde el factor de estudio fue el cosechador (cuatro cosechadores). El proceso de corte y cosecha de follaje y leña de *E. americana* fue manual y se realizó durante la época de nortes. Se evaluó la cosecha individual del follaje y leña (kg) en tres y una hora. En el follaje se determinó materia seca, proteína cruda, fibra detergente neutro y fibra detergente ácido. Con la información de PC del follaje y los kg cosechados en base seca por cada cosechador, se estimó la eficiencia de obtención de PC en tres y una hora por los cosechadores. Se detectó amplia variación en la cosecha de follaje (41 % de CV) y leña (30 % CV). El cosechador no afectó ( $P>0.05$ ) ninguna de las variables estudiadas referente a la cosecha de follaje, leña y obtención de PC proveniente de *E. americana*. En cercos vivos con *E. americana* sin manejo previo de corte de follaje, el cosechador no influyó sobre la eficiencia de cosecha de follaje y leña.

**Palabras clave:** árbol multiusos, alimento, ovinos, silvopastoril, trópico húmedo.

## INTRODUCCIÓN

En el estado de Tabasco, el 86.4 % de las unidades de producción de ovinos tienen menos de 51 ovinos (Rodríguez-Cuevas *et al.*, 2009). En estas circunstancias de producción, resulta factible incorporar a la unidad de producción el componente árboles con uso múltiple con el fin de apoyar al sistema de producción con al menos cuatro usos: 1) apoyo para el funcionamiento de los cercos vivos, 2) un mecanismo para ofrecer sombra natural a los ovinos durante el pastoreo diurno, 3) una opción para obtener un complemento alimenticio representado por el follaje de los árboles y 4) obtención de leña y material vegetativo (postes) para seguir propagando los árboles (Oliva-Hernández *et al.*, 2013; Oliva y López-Herrera, 2016).

Específicamente, en la región Sierra de Tabasco, se han identificado los siguientes sistemas de producción ganaderos de tipo silvopastoril en donde se encuentran los árboles con uso múltiple como cercos vivos, linderos, dispersos en los potreros, formando parte del sistema de pastoreo en plantaciones, acahuales, callejones y como bancos de proteína. Destacando por su frecuencia, el uso de árboles en los cercos vivos, la localización dispersa de los árboles en los potreros y el pastoreo en plantaciones. En el caso particular de los cercos vivos, existen evidencias que indican que en la región Sierra de Tabasco se utilizan 78 árboles/100 m lineales de cerco (Grande, 2010).

Entre los árboles con uso múltiple se encuentra el Moté (*Erythrina americana*), el cual es un árbol caducifolio de la familia Leguminosae, puede alcanzar entre siete y 10 m de altura y un diámetro mayor a 35 cm. Tiene facilidad de propagación por estacas y semilla, y se puede establecer la mayor parte del año (Enríquez *et al.*, 2011). *E. americana* se encuentra distribuido en los estados de Puebla, Veracruz, Tabasco, Chiapas y Yucatán (Llera y Méndez, 1994) y está presente en las unidades de producción ganaderas localizadas en los diversos municipios de Tabasco (Reyes y Jiménez, 1998, Grande 2010), situación que facilita la adquisición de material vegetativo para su establecimiento y propagación.

Aunque *E. americana* se encuentra ampliamente distribuido en Tabasco existen limitados estudios que aborden el rendimiento de follaje por árbol y por cada km de cerco vivo, la eficiencia en la cosecha de follaje en plantaciones sin manejo previo y en aquellas en las que ya se estableció un programa de corte y cosecha a determinada edad. En los pequeños rumiantes, es necesario generar conocimiento sobre la influencia del nivel de inclusión del follaje en la dieta de las diferentes etapas productivas.

No obstante, se debe considerar que los metabolitos secundarios presentes en el follaje de *E. americana* pueden influir sobre el comportamiento productivo del animal y en su estado de salud. Algunos metabolitos secundarios que se encuentran presentes en el follaje y semillas de *E. americana* son: alcaloides, flavonoides, lectinas y taninos (García-Mateos *et al.*, 2001; Pino, 2004; Grande, 2010; Ibarra *et al.*, 2011). El beneficio o perjuicio que pudieran tener en los ovinos el consumo de estos metabolitos secundarios es tema que se deberá abordar en estudios futuros. El objetivo del estudio fue determinar la influencia del cosechador sobre el rendimiento de cosecha de follaje y leña de *E. americana* que forma parte de los cercos vivos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización.** El estudio se realizó en la unidad ovina experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, localizada en el municipio de Huimanguillo, Tabasco, México (17° 50' N, 93° 23' O), con clima cálido húmedo, lluvias todo el año (Af) y temperatura ambiente media anual de 27.8 °C (INEGI, 2012).

**Cosecha de follaje y leña de Moté.** El proceso de corte y cosecha de follaje y leña de *E. americana* fue manual y se realizó durante la época de nortes (diciembre). Se utilizaron árboles con menos de tres años de establecidos, que forman parte de los cercos vivos de la unidad ovina experimental. No se tuvo antecedente de la fecha de corte de follaje en los árboles utilizados.

La cosecha de follaje y leña consistió en el corte de las ramas del árbol con apoyo en sierra, pinzas de podar y machete. Posterior a dicho corte se procedió a la recolección de hojas y peciolas. La leña fue representada por los tallos. Ambos, follaje y leña se pesaron en verde (en base húmeda) con una báscula tipo plataforma con capacidad para 500 kg y una sensibilidad de 200 g (Oken®, Estados Unidos de América).

**Cosechadores.** En el proceso de cosecha participaron cuatro cosechadores, tres hombres y una mujer. El cosechador uno (hombre), tuvo como antecedente laboral tener experiencia en trabajo de campo, los otros tres cosechadores no tenían experiencia de trabajo de campo, ni en el proceso de cosecha manual de follaje de *E. americana*. La duración del período de colecta de follaje y leña fue de tres horas y se realizó por la mañana de 9:00 a 12:00 horas.

**VARIABLES EVALUADAS.** Se evaluó la cosecha individual del follaje y leña (kg) en base húmeda (BH) durante tres horas. En ocho muestras del follaje se determinó materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FAD) (AOAC, 1990). Con la información de PC del follaje, los kg cosechados en base seca por cosechador, se estimó la eficiencia de obtención de PC en tres horas por los cosechadores. En las variables cosecha de follaje, leña y obtención de PC se obtuvo el promedio por hora dividiendo los kg logrados en tres horas entre tres.

**Diseño experimental y análisis estadístico.** Se utilizó un diseño completamente al azar, en donde el factor de estudio fue el cosechador (cuatro cosechadores). Los datos se analizaron con el test Kruskal Wallis, cuando se detectó influencia del tratamiento sobre la variable de respuesta, se aplicó el test de la suma de rangos de Wilcoxon para datos no pareados (Milton y Tsokos, 1987; SAS, 2002).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestra la composición química del follaje de *E. americana*, se corrobora que el contenido de PC fue superior al que tienen los pastos tropicales (Enríquez *et al.*, 2011). Sin embargo, la PC en el follaje fue inferior a lo indicado por Reyes y Jiménez (1998), quienes señalan valores entre 18.5 y 25.6 % de PC. Las diferencias entre estudios pueden ser atribuidas a la época de cosecha y edad de corte del follaje. Reyes y Jiménez (1998) indican valores entre 58.3 y 60.9 % para el FDN y entre 41.9 y 41.4 % para el FDA. Los cuales son superiores a lo registrado en el presente estudio para el FDN, y similares para el caso de FDA.

Se detectó amplia variación en la cosecha de follaje y leña, siendo mayor la variación en la cosecha de follaje con relación a la leña (Cuadro 2). El cosechador no afectó ( $P>0.05$ ) ninguna de las variables estudiadas referente a la cosecha de follaje, leña y obtención de PC proveniente de *E. americana*. La amplia variación en los kg de follaje y leña cosechados, contribuye a explicar la ausencia de diferencias entre cosechadores (Cuadro 3). García-Osorio y Oliva-Hernández (2013) realizaron un estudio en una plantación de cocoite (*Gliricidia sepium*) sin antecedentes en el manejo de corte y cosecha de follaje y señalan una eficiencia individual en la

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

cosecha de follaje de cocoite de  $7.0 \pm 2.7$  kg por hora en base húmeda y  $2.3 \pm 0.9$  por hora en base seca, resultados que son similares a lo registrado en el presente estudio (Cuadro 2). Al parecer, la presencia de espinas en los tallos de *E. Americana* no fueron una limitante para el proceso de cosecha manual. Sin embargo, fue necesario usar guantes de carnaza durante la cosecha de follaje de *E. americana* para evitar lesiones en la mano del cosechador.

En el estudio de García-Osorio y Oliva-Hernández (2013), se determinó que la PC en el follaje *G. sepium* fue de 23.6 % y si se considera que un cosechador obtuvo 2.3 kg de follaje en base seca/ hora, resultan 605 g de PC proveniente de *G. sepium*, resultado que fue mayor al obtenido con *E. americana* en el presente estudio (Cuadro 2). Las diferencias entre estudios se explican por las diferencias en PC entre *G. sepium* y *E. americana*.

La disponibilidad de follaje en *E. americana* la mayor parte del año, su factible presencia como cerco vivo y la cantidad de PC que se puede obtener del follaje durante una jornada laboral de tres horas favorece que este recurso alimenticio sea una opción para dar sustentabilidad a los sistemas de producción de ovinos que utilizan a los árboles multiusos como parte de los cercos vivos.

**Cuadro 1. Composición química del follaje de Moté (*Erythrina americana*)**

Componente	Media $\pm$ DE
Materia seca	22.4 $\pm$ 1.4
Proteína cruda	14.5 $\pm$ 0.8
Fibra detergente neutro	52.4 $\pm$ 3.5
Fibra detergente ácido	40.1 $\pm$ 1.7
Cenizas	9.4 $\pm$ 0.5
Número de observaciones	8

**Cuadro 2. Indicadores en la cosecha de follaje y leña de moté (*Erythrina americana*) presente en los cercos vivos para el manejo de ovinos**

Variable	Media $\pm$ DE	Mínimo	Máximo	CV (%)
Cosecha de follaje (BH)				
En tres horas (kg)	22.8 $\pm$ 9.3	10.6	40.6	41
En una hora (kg)	7.6 $\pm$ 3.1	3.5	13.5	41
Cosecha de follaje (BS)				
En tres horas (kg)	5.1 $\pm$ 2.1	2.4	9.1	41
En una hora (kg)	1.7 $\pm$ 0.7	0.8	3.0	41
Cosecha de leña (kg)				
En tres horas (kg)	76.3 $\pm$ 22.7	38.0	137.0	30
En una hora (kg)	25.4 $\pm$ 7.6	12.9	45.7	30
Obtención de PC proveniente de <i>E. americana</i>				
En tres horas (g)	740 $\pm$ 301	344	1319	41
En una hora (g)	247 $\pm$ 100	115	440	41
Número de observaciones	16	16	16	16

**Cuadro 3. Eficiencia del cosechador en la cosecha de follaje y leña de Moté (*erythrina americana*)**

Variable	Número de cosechador			
	Uno (hombre)	Dos (mujer)	Tres (hombre)	Cuatro (hombre)
Cosecha de follaje (BH)				
En tres horas (kg)	31.6 $\pm$ 4.3	22.2 $\pm$ 4.3	22.5 $\pm$ 4.5	14.9 $\pm$ 1.7
En una hora (kg)	10.5 $\pm$ 1.4	7.4 $\pm$ 1.5	7.5 $\pm$ 1.5	5.0 $\pm$ 0.6
Cosecha de follaje (BS)				
En tres horas (kg)	7.1 $\pm$ 1.0	5.0 $\pm$ 1.0	5.0 $\pm$ 1.0	3.3 $\pm$ 0.4

**XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016**  
**V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

En una hora (kg)	2.4±0.3	1.7±0.3	1.7±0.3	1.1±0.1
Cosecha de leña (kg)				
En tres horas (kg)	80.4±5.0	69.8±8.8	88.5±20.7	66.7±2.9
En una hora (kg)	26.8±1.7	23.3±2.9	29.5±6.9	22.2±1.0
Obtención de PC proveniente del <i>E. americana</i>				
En tres horas (g)	1026±141	719±141	732±145	482±54
En una hora (g)	342±47	240±47	244±48	161±18
Número de observaciones	4	4	4	4

(P>0.05)

## CONCLUSIONES

En cercos vivos con *E. americana* que no han recibido un manejo previo de corte de follaje, el cosechador no influyó sobre la eficiencia de cosecha de follaje y leña.

## LITERATURA CITADA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Arlington, VA, USA.
- García-Mateos, R., Soto-Hernández, M. and Vibrans, H. 2001. *Erythrina americana* Miller ("Colorín": Fabaceae), a versatile resource from Mexico: A Review. *Economic Botany* 55 (3): 391-400.
- García-Osorio, I.C. y Oliva-Hernández, J. 2012. Observaciones sobre la cosecha de follaje de cocoite para alimentar corderos en pastoreo. *Kukulkab' XVIII* (34): 59-64.
- Grande, J.D. 2010. Los árboles forrajeros como recurso potencial para el desarrollo de sistemas silvopastoriles en la región de la sierra de Tabasco. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 198 p.
- Ibarra, E., Pacheco, M., García, R., San Miguel, R., Ramírez, G. y Soto, M. 2011. Actividad antioxidante de alcaloides de *Erythrina americana* Miller. *Revista Fitotecnia Mexicana* 34 (4): 241-246.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2012. Anuario Estadístico Tabasco. Gobierno del estado de Tabasco, México. Pp: 17-19.
- Llera-Zavala, M. y Meléndez-Nava, F. 1994. Establecimiento y manejo de cercos vivos en Tabasco. Folleto técnico 14. Campo Experimental Huimanguillo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. México. 13 p.
- Milton, J.S. y Tsokos, J.O. 1987. Métodos de distribución libre. En: *Estadística para biología y ciencias de la salud*. Interamericana Mc Graw-Hill. México. Pp. 435-471.
- Oliva-Hernández, J., Barrón-Arredondo, M., Granados-Zurita, L. y Quiroz-Valiente, J. 2013. Crecimiento de corderos en pastoreo, limitantes y retos. *Kukulkab' XIX* (37): 13-18.
- Oliva-Hernández, J. y López-Herrera, M.A. 2016. El Moté (*Erythrina americana*) una leguminosa con amplias posibilidades de uso en la alimentación de ovinos. *Agroregión 9* (79): 18, 20.
- Pino-Rodríguez, S., Prieto-González, S., Pérez-Rodríguez, M.E. y Molina-Torres, J. 2004. *Acta Farmacéutica Bonaerense* 23 (2): 252-258.
- Reyes, M.F. y Jiménez, F.G. 1998. Uso y valor nutritivo de árboles y arbustos con potencial forrajero en la región de la sierra, Tabasco, México. *XI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco* 98. Pp. 73-80.
- Rodríguez-Cuevas, M., Quiroz-Valiente, J., Granados-Zurita, L. y Oliva-Hernández, J. Regionalización del geoposicionamiento de las explotaciones de borregos en Tabasco. 2009. En: *Informe final Diagnostico de la situación actual de la ovinocultura en el Estado de Tabasco*. Fundación Produce Tabasco A.C., México.
- SAS, (Statistical Analysis System). 2002. *SAS User's Guide: Statistics* (version 9.0 ed.) Cary, N.C. USA: SAS Inst. Inc.

# BIOTECNOLOGÍA

**CAMBIOS EN EL COLOR Y CONTENIDO DE ASTAXANTINA EN CEFALOTÓRAX DE CAMARÓN  
TRATADOS CON ANTIOXIDANTES DURANTE SU SECADO SOLAR.**

**CHANGES OF COLOR AND ASTAXANTHIN CONTENT IN CEPHALOTHORAX OF SHRIMP TREATED  
WITH ANTIOXIDANTS DURING SUN DRYING.**

<sup>1\*</sup>Hernández Becerra JA, <sup>2</sup>Ochoa Flores AA, <sup>1</sup>Ventura Jiménez G, <sup>1</sup>García Jimenez R, <sup>1</sup>Ruiz Santiago FL,  
<sup>1</sup>Valadez Villarreal A, <sup>1</sup>Méndez Villegas R.

<sup>1</sup>División de Procesos Industriales, UTTAB. Carretera Villahermosa-Teapa km 14.6 s/n, Fracc. Parrilla II, Parrilla,  
Centro, Tabasco, México.

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT, 25 km carretera Villahermosa-Teapa, Villahermosa,  
Tabasco, México.

Autor para correspondencia: [jahernandez.tc@uttab.edu.mx](mailto:jahernandez.tc@uttab.edu.mx).

**RESUMEN**

El camarón es uno de los productos acuícolas de mayor importancia económica en el mundo. Una de las presentaciones más comercializadas es su forma congelada sin cabeza. El cefalotórax derivado del procesamiento de este crustáceo generalmente es desechado o poco aprovechado en las plantas procesadoras. El secado solar de este tipo de subproductos representa una alternativa viable para un mejor manejo y posterior aprovechamiento. No obstante, alteraciones en componentes de alto interés presentes en este subproducto sufren daño durante este proceso. Este es el caso del carotenoide astaxantina el cual puede degradarse casi por completo durante su exposición directa al sol. El objetivo del presente trabajo consistió en monitorear los cambios en el contenido de astaxantina y color superficial de cefalotórax de camarón tratados con los antioxidantes BHT y TBHQ después de su cocción y durante su secado solar directo. Los resultados indicarán que la incorporación de los antioxidantes mencionados a cefalotórax de camarón, después de su cocción en salmuera, favorecen la retención de la astaxantina durante el secado solar directo, abriendo la posibilidad de un mejor manejo y almacenamiento de este subproducto para su posterior aprovechamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Cefalotórax de camarón, astaxantina, secado solar, antioxidantes.

**ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE TRES ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL DEL TALLO  
SORGO DULCE, CULTIVADO EN EL ESTADO DE YUCATÁN.**

**LIFE CYCLE ASSESSMENT OF THREE PATHWAYS TO BIOETHANOL PRODUCTION OF SWEET  
SORGHUM STEM, CULTIVATED IN THE STATE OF YUCATAN.**

<sup>1</sup>\*Aguilar Sánchez P, <sup>2</sup>Navarro Pineda FS, <sup>2</sup>Sacramento Rivero JC, <sup>3</sup>Barahona Pérez LF

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP. Km 56.6 Carretera Federal México  
Puebla, C.P. 74100. San Martinito Tlahuapan, Puebla.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), <sup>3</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)  
aguilar.patricia@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Una de las principales preocupaciones para México es abastecer la demanda nacional de energía en un entorno sustentable. El sorgo dulce es catalogado como una materia prima para la producción de bioetanol, y con la ventaja de que ésta no compite como cultivo alimenticio, sin embargo, es fundamental identificar si el proceso es energética y ambientalmente viable. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia energética y los impactos ambientales potenciales de la producción de bioetanol de sorgo dulce, cultivado en Yucatán, mediante un Análisis de Ciclo de Vida, para tres escenarios de producción. Las etapas consideradas fueron: cultivo y cosecha, transporte de biomasa, la transformación de biomasa a etanol, la quema del biocombustible y la gestión de desperdicios industriales. Los escenarios analizados fueron: EI- producción de bioetanol a partir de jugo, EII- producción de bioetanol a partir del jugo y bagazo y EIII- producción de bioetanol de jugo y la generación de calor y electricidad del bagazo con una planta de vapor simple. Los cálculos se realizaron en el programa SimaPro8.0, mediante la metodología CML2 y Cumulative Energy Demand. Los resultados indicaron que el uso integral de los tallos de sorgo dulce, en este caso, el EIII, hace más eficiente el proceso para la obtención de bioetanol, ya que presentó una buena eficiencia energética y mayores reducciones en las categorías de impacto con respecto a los combustibles fósiles convencionales.

**Palabras clave:** *sorgo dulce, bioetanol, impactos ambientales, eficiencia energética.*

**DETERMINACIÓN DE CONDICIONES ÓPTIMAS PARA AUTOHIDRÓLISIS POR EXPLOSIÓN SÚBITA DE VAPOR DE RESIDUOS FORESTALES PARA OBTENCIÓN DE AZÚCARES PRECURSORES A XILITOL.**

**DETERMINATION OF OPTIMUM CONDITIONS FOR OBTAINING PRECURSORS SUGARS TO XILITOL FROM WASTE FOREST BY AUTOHYDROLYSIS WITH SUDDEN STEAM EXPLOSION.**

<sup>1\*</sup>Suárez Patlán EE, Esquivel Rosales ME<sup>2</sup>, Sánchez Guerrero A<sup>3</sup>, Blancas Hernández C<sup>4</sup> Carrillo Ávila N<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP. CESMAR, Km 56.5 Carr. Fed. México-Puebla, San Martinito, C.P. 74100. Tlahuapan, Puebla, México.

<sup>2</sup>DMCyP-CUCEI de la Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, <sup>3</sup>División de Ciencias Forestales del Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Puebla. <sup>4</sup>FITECMA de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Cd. Hidalgo Michoacán.

Autor para correspondencia: [suarez.edna@inifap.gob.mx](mailto:suarez.edna@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

La importancia de aprovechar los residuos lignocelulósicos es generar productos de alto valor a partir de materiales con alta disponibilidad y de bajo costo contribuyendo al cuidado del medio ambiente. El presente estudio se centra en el aprovechamiento de los residuos de *Pinus patula* y *Abies religiosa* de la industria del aserrío de la región de Chignahuapan, Puebla. El objetivo es la obtención de azúcares precursores mediante la metodología explosión súbita de vapor. La cual consistió en un experimento multifactorial, teniendo 4 factores de medición y un factor de respuesta; factor 1: la especie de estudio, *Pinus* y *Abies*, factor 2: aserrín sin pretratar y pretratado con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 1%, factor 3: una presión de vapor a 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50 kg/cm<sup>2</sup>, factor 4: tiempos de 5, 10 y 15 minutos y factor 5: contenido de azúcares reductores. La explosión súbita de vapor también conocida como hidrólisis física se realizó en un reactor de capacidad de 50 kg/cm<sup>2</sup> de vapor y la determinación de azúcares reductores se determinó mediante la técnica ácido dinitro salicílico (DNS). Los datos se analizaron mediante un diseño factorial con el programa Statgraphics, donde el ANOVA mostró que los factores de presión, tiempo y la interacción entre pretratamiento y presión fueron significativos con respecto a la variable respuesta, teniendo un nivel de confianza del 95%, ya que el valor de P fue  $\leq 0.05$  en estos factores. Los tratamientos a 30 y 35 kg/cm<sup>2</sup> en aserrín sin pretratamiento presentaron un rendimiento promedio de 13 g/L por 100 g base seca de aserrín. Se concluye que a presiones altas se obtiene el mayor contenido de azúcares reductores hasta llegar a un tope de 35 y 40 kg/cm<sup>2</sup>, ya que, a presiones más altas del rango mencionado anteriormente, decrece el contenido de azúcares.

**Palabras clave:** auto hidrólisis, explosión súbita de vapor, residuos forestales y xilitol.

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS PEPTIDOS BIOACTIVOS DE LA HARINA DE FRIJOL (*P. vulgaris*).**

**EVALUATION OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF THE PEPTIDES BIOACTIVE OF THE FLOUR OF BEANS (*P. vulgaris*).**

<sup>1</sup>\*Cruz Castellanos M, <sup>1</sup>Jiménez Martínez C, <sup>1</sup>Dávila Ortiz G.

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Prol. De Carpio y Plan de Ayala s/n. 11340, México D.F.  
maritcc@gmail.com

**RESUMEN**

El frijol es un alimento funcional que ha contribuido con efectos benéficos a la salud. En base a un gran número de estudios experimentales, epidemiológicos y clínicos se ha mostrado una correlación estrecha entre el consumo de frijol y la disminución de la incidencia de varias enfermedades cardiovasculares, así como con la obesidad y diabetes. Dichos efectos benéficos han sido atribuidos a la presencia de compuestos presentes en la semilla de frijol, tales como compuestos fenólicos, fibra, vitaminas, carbohidratos, proteína, péptidos bioactivos.

Por tanto, el caracterizar químicamente a la harina y obtener concentrado proteínico de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) así como realizar la evaluación *in silico* del potencial de actividad biológica de las proteínas y predicción de la actividad de péptidos del frijol permite seguir contribuyendo a buscar estrategias y alternativas de solución para combatir enfermedades que aquejan a la sociedad, tales como la obesidad.

**Palabras clave:** *Frijol, antioxidante, Bioactividad, In silico*

**COL MORADA (*Brassica oleracea* VAR. CAPITATA F. RUBRA) COMO INDICADOR DE PH.**

**RED CABBAGE (*Brassica oleracea* VAR. CAPITATA F. RUBRA) AS INDICATOR PH.**

Solano-Doblado, L. G., Alamilla-Beltrán L., Jiménez-Martínez C.

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Microencapsulación, Laboratorio de Bioingeniería de Alimentos. Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. Wilfrido Massieu Esq. Cda. Miguel Stampa s/n, C.P.07738 Delegación Gustavo A. Madero, México D. F. [F.crisjm\\_99@yahoo.com](mailto:crisjm_99@yahoo.com)

**RESUMEN**

En frutos y hortalizas las antocianinas son las responsables de los colores rojo, azul y morado. Estos se encuentran clasificados según la Comunidad Europea como E-163, y como 21CFR por la FDA (American Food and Drug Administration). La col morada (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) presenta alrededor de ocho antocianinas, la que se encuentra en mayor cantidad es la cianidina-3-soforosido-5- glucósido, estos pigmentos producen una variedad de colores, los cuales varían dependiendo del pH en que se encuentre. En soluciones ácidas las antocianinas presentes en la col morada se tornan rojizas, los colores van desde el rojo al morado mientras que en soluciones básicas varían desde el azul al verdoso, llegando al Amarillo. El objetivo del presente trabajo fue analizar los cambios de coloración presentados por el extracto acuoso de col morada (ECM) y analizar por HPLC-MS los cambios en las antocianinas presentes. Los extractos fueron obtenidos por extracción acuosa, se ajustó el pH en cada punto. Posteriormente se analizaron por HPLC-MS 5 cambios de pH para comprobar el cambio de la antocianina principal. Los extractos de col morada presentaron diversidad de colores y estos se mantuvieron estables por 48 h, el análisis por HPLC-MS demostró la degradación de la antocianina principal.

**Palabras clave:** *Col morada, pH, indicador.*

**DETECCIÓN MEDIANTE PCR DE *Ca. Liberibacter asiaticus* EN TRES ESPECIES DE CÍTRICOS**

**PCR DETECTION OF *Ca. Liberibacter asiaticus* IN THREE SPECIES OF CITRUS.**

<sup>1</sup>Herbert-Doctor LA. <sup>1</sup>Rodríguez-Quibrera CG. <sup>1</sup>Hernández-Guerra C.

<sup>1</sup>Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario (LDF) del Campo Experimental Ixtacuaco (CEIXTA), del INIFAP. Km 4.5 Carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan Col. Rojo Gómez, C.P. 93600. Tlapacoyan Veracruz, México.  
Autor para correspondencia: hedoctor@hotmail.com

**RESUMEN.**

El Huanglongbing (HLB) es una enfermedad citrícola de origen bacteriana transmitida por psíidos y que es altamente devastadora a nivel mundial. Actualmente no tiene cura, las estrategias para mitigar el daño causado por el HLB se basan en el control del psíido y la detección oportuna de la bacteria. Con el fin de detectar la enfermedad en diferentes especies de cítricos se analizó el ADN genómico obtenido de nervaduras y peciolo de hojas de limón Mexicano (LM), limón Persa (LP) y Naranja (NAR), los cuales presentaban síntomas característicos de la enfermedad. Posteriormente mediante PCR punto final se realizó la amplificación del gen *16S* ADN ribosomal de *Candidatus Liberibacter asiaticus*. Los resultados mostraron una calidad de ADN aceptable, con resultados positivos en la PCR para el LM y LP. Para las muestras de NAR los resultados dieron negativos aun cuando las hojas y frutos presentaban síntomas como venas corchosas, amarillamiento y abortamiento de semillas, respectivamente.

**Palabras clave:** HLB, PCR, Cítricos, *Ca. Liberibacter as.*

**PREDICCIÓN DE EPITOPOS DE LA PROTEINA ANTIGENICA B8Y674 PRESENTE EN LA MEMBRANA EXTERNA DE *Candidatus Liberibacter asiaticus*.**

**PREDICTIONS OF EPITOPES CAPACITY ANTIGEN PROTEIN PRESENT IN THE OPM OF *Candidatus Liberibacter asiaticus*.**

<sup>1</sup>\*Rodríguez Quibrera CG., <sup>2</sup>Mendoza Herrera A., <sup>2</sup>Segura Cabrera A., <sup>1</sup>Herbert Doctor LA, <sup>3</sup>Almeyda León IH., <sup>4</sup>Álvarez Ojeda MJ.

<sup>1</sup>Campo Experimental Ixtacuaco del CIRGOC-INIFAP Km. 4.5 Carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Col. Rojo Gómez CP. 93600, <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional Boulevard del Maestro s/n esq. Elías Piña, Col. Narciso Mendoza, Cd. Reynosa, Tamaulipas, C.P. 88710, <sup>3</sup>Campo Experimental General Terán del CIRNE-INIFAP Carretera Montemorelos-China Km. 31, Col. Ex Hacienda las Anacuas, General Terán CP. 67413, <sup>4</sup>Campo Experimental Río Bravo del CIRNE-INIFAP Carretera Matamoros-Reynosa Km. 61, Col. Zona Rural Río Bravo C.P. 88900.

Autor para correspondencia: [rodriguez.cynthia@inifap.gob.mx](mailto:rodriguez.cynthia@inifap.gob.mx)

## RESUMEN

Debido a la rápida diseminación del Huanglongbing (HLB) enfermedad más devastadora de los cítricos a nivel mundial, es necesario desarrollar otras alternativas para su diagnóstico oportuno. En este trabajo se realizó la predicción de epítomos de la proteína B8Y674, la cual se encuentra localizada en la membrana externa de *Candidatus Liberibacter asiaticus*. Esta proteína presenta dominios funcionales relacionados con la capacidad antigénica, resultados obtenidos de las predicciones mediante la suite HhPred. La predicción de epítomos se logró mediante el uso de la base de datos IEDB Analysis Resource, utilizando el método de Antigenicidad de Kolaskar y Tongaonkar. Este método identificó 24 epítomos lineales en la proteína B8Y674 con un 91% de especificidad, además, la base de datos Immune Epitope and Analysis Resource permitió seleccionar siete epítomos validados experimentalmente.

**Palabras clave:** HLB, predicción, proteína, epítomos, limón.

# **TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.**

**NANOEMULSIONES DE CURCUMINA ESTABILIZADAS CON FOSFATIDILCOLINA MODIFICADA.**

**CURCUMIN NANOEMULSIONS STABILIZED BY PHOSPHATIDYLCHOLINE MODIFIED.**

<sup>1</sup>\*Ochoa Flores AA, <sup>2</sup>Hernández Becerra JA, <sup>3</sup>Cavazos Garduño A, <sup>3</sup>García-Galindo HS.

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT, 25 km carretera Villahermosa-Teapa, Villahermosa, Tabasco, México. <sup>2</sup>División de Procesos Industriales, UTTAB. 15 km carretera Villahermosa-Teapa, Villahermosa, Tabasco, México. <sup>3</sup>UNIDA, Instituto Tecnológico de Veracruz, M.A. de Quevedo 2779, Col. Formando Hogar, Veracruz, Veracruz, México.

Autor para correspondencia: angelica.ochoa@ujat.mx

**RESUMEN**

La curcumina es un compuesto bioactivo asociado con múltiples efectos benéficos en la salud. Sin embargo, su biodisponibilidad por vía oral es baja debido a su inestabilidad y mala absorción, por lo que gran parte de la investigación relacionada con este compuesto se centra en el diseño de sistemas que faciliten su estabilidad y accesibilidad desde las diferentes formulaciones. Las nanoemulsiones incrementan la biodisponibilidad de muchos compuestos bioactivos y presentan ventajas sobre otros sistemas, como su alta estabilidad, claridad óptica y digestibilidad. Fosfatidilcolina modificada con ácidos grasos de cadena media fue utilizada como emulsificante en la formulación de nanoemulsiones de curcumina. Las nanoemulsiones preparadas con fosfatidilcolina modificada alcanzaron un menor tamaño de partícula que las nanoemulsiones preparadas con fosfatidilcolina nativa, no modificada. Además, presentaron una eficiencia en el atrapamiento del principio bioactivo del 100 % y fueron estables por 120 días a 4 °C.

**Palabras clave:** *curcumina, fosfatidilcolina, fosfatidilcolina modificada, nanoemulsiones.*

**INOCUIDAD MICROBIOLÓGICA DE TRES VARIEDADES DE QUESOS FRESCOS ELABORADOS EN QUESERÍAS DEL SURESTE DE TABASCO; MÉXICO.**

**MICROBIOLOGICAL HARMLESSNESS OF THREE VARIETIES OF FRESH CHEESES PRODUCED IN DAIRIES IN SOUTHEASTERN TABASCO; MÉXICO.**

<sup>1\*</sup> Custodio- Hernández J; <sup>2</sup> Flores-Santos R. A., <sup>1</sup>Zaldívar- Cruz J. M.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus-Tabasco. Periférico Carlos A. Molina Km 3.5. Carretera Cárdenas Huimanguillo. C.P 86500, H. Cárdenas Tabasco.

<sup>2</sup>Universidad Popular de la Chontalpa. Carretera: Cárdenas-Huimanguillo Km. 2, Ranchería Paso y Playa, C.P.86500 Cárdenas, Tabasco.

Autor para correspondencia: custodio.javier@colpos.mx

**RESUMEN**

Se evaluó la presencia o ausencia de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. y *Listeria* spp. en 15 muestras de quesos, de 7 queserías del sureste del estado de Tabasco, para comprobar el grado de inocuidad microbiológica que guardan tres tipos de quesos frescos (Crema o Sopero, Doble Crema y Oaxaca). Se emplearon los métodos microbiológicos sugeridos por la NOM-243-SSA-2010. Para la toma de la muestra se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los resultados del crecimiento de los microorganismo en los medios XLD, VB, Sulfito Bismuto, mostraron que 100% de las colonias tuvieron características de *Salmonella* spp., mientras que en agar Mac conkey, 80% de los aislados presentaron morfología colonial características de las cepas de *Escherichia coli*. En agar Soya Trypticaseína con extracto de levadura al 0.6% empleado para el aislamiento de cepas de *Listeria* se observó crecimiento del 100% en todas las muestras colectadas.

**Palabras clave:** Quesos Frescos, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria*.

**QUESERÍA ARTESANAL TABASQUEÑA: ENCUESTA A EXPOSITORES DEL CUARTO FESTIVAL DEL QUESO ARTESANAL 2016, TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO.**

**TABASCAN ARTISAN CHEESE INDUSTRY: SURVEY EXHIBITORS IN THE FOURTH ARTISAN CHEESE FESTIVAL 2016, TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO.**

<sup>1\*</sup> Cámara-Córdova J, <sup>1</sup> Olivé-López R, <sup>1</sup> Sala P A, <sup>2</sup> Beauregard-Solis G.

<sup>1</sup> Comisión de Diseño Curricular de la Maestría en Agronegocios de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

<sup>2</sup> Cuerpo Académico Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad de la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT.

Avenida Universidad s/n. Zona de la Cultura, Col. Magisterial. 86040 Villahermosa, Tabasco, México.

\* Autor para correspondencia: jcamaracordova@yahoo.com

**RESUMEN**

El Cuarto Festival del Queso Artesanal 2016, se realizó del 15 al 17 de julio de 2016 en Tenosique, Tabasco, México. Se aplicaron encuestas a expositores de queserías artesanales tabasqueñas participantes. Se presenta información sobre el suministro de leche, equipamiento disponible/necesario en cada unidad de producción y su problemática, estacionalidad en la producción de quesos, tipos de quesos producidos, aplicación de procesos de control de calidad de la producción, capacitación recibida, capitalización y financiamiento. El análisis de la información disponible muestra que los queseros artesanales tabasqueños, adolecen de suministro continuo y permanente de materia prima, equipamiento apropiado, procedimientos de control de calidad, capacitación, capitalización y financiamiento para incrementar tanto la cantidad como la calidad de su producción. No obstante, se incluye la importancia de esta actividad, como parte de la identidad cultural de los productores.

**Palabras clave:** *queso artesanal, festival del queso artesanal, Tabasco.*

**PRODUCTOS VEGETALES COMESTIBLES OFERTADOS EN UN MERCADO PÚBLICO DE  
VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.**

**EDIBLE PLANT PRODUCTS OFFERED IN A PUBLIC MARKET IN VILLAHERMOSA, TABASCO, MEXICO.**

<sup>1\*</sup> Cámara-Córdova J, <sup>2</sup> Beauregard-Solis G, <sup>2</sup> Magaña Alejandro MA.

<sup>1</sup> Núcleo Académico Básico de la Maestría en Seguridad Alimentaria de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

<sup>2</sup> Cuerpo Académico Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad de la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT.

Avenida Universidad s/n. Zona de la Cultura, Col. Magisterial. 86040 Villahermosa, Tabasco, México.

\* Autor para correspondencia: jcamaracordova@yahoo.com

**RESUMEN**

En el mercado público Lic. José Ma. Pino Suárez de Villahermosa, Tabasco, México, durante 2014-2015 se efectuaron visitas semanales en las cuales se realizaron inventarios de plantas y productos vegetales ofertados en diversas áreas y locales comerciales. Se identificaron 89 especies vegetales, agrupadas en 75 géneros y 35 familias botánicas. 21 familias estuvieron representadas con frutos, 16 como verduras, 11 como especias o condimentos y cinco con granos y semillas. Se presentan los listados de las especies botánicas en una de estas categorías utilitarias.

**Palabras clave:** *mercados, frutas, verduras, especias, condimentos, granos, semillas, seguridad alimentaria, Tabasco.*

**EFFECTO DE LA COCCION A PRESION SOBRE LOS COMPUESTOS NO NUTRICIONALES EN LA SEMILLA DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.).**

**EFFECT OF COOKING ON PRESSURE AND NUTRITIONAL COMPOUNDS IN SEED CHICKPEAS (*Cicer arietinum* L.).**

<sup>1,2\*</sup>Sanchez Chino X., <sup>2</sup>Jimenez Martinez C., <sup>1</sup>Castillo Dominguez E., <sup>1</sup>Abreu Sherrer J., <sup>1</sup>Godinez García LM.

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Mesoamericana, Carretera Tenosique – El Ceibo Km 43.5, Colonia Agrícola Sueños de Oro, Tenosique, Tabasco. C.P. 86901.

2. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN, Wilfrido Massieu 399, Gustavo A. Madero, Nueva Industrial Vallejo, 07738 Ciudad de México.

Autor para correspondencia: xariss18@hotmail.com

**RESUMEN**

La semilla de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) contiene una importante proporción de carbohidratos y proteínas además de otros nutrientes, sin embargo esta fuente nutricional es afectada por la presencia de compuestos no nutricionales que interfieren en el aprovechamiento de los mismos, por lo que es necesario eliminarlos, inactivarlos o disminuir su concentración. La cocción es el proceso más habitual para el consumo de las leguminosas, en el ocurre un fenómeno de debilitamiento y lisis de las membranas celulares que recubren las células, de manera que hay un cambio en la composición de la semilla mejorando las características sensoriales y nutricionales, aumentando la digestibilidad y la biodisponibilidad de nutrientes ya que se inactivan compuestos no nutricionales; por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la cocción sobre los compuestos no nutricionales presentes en esta semillas.

**Palabras clave:** *garbanzo, cocción, no nutricionales.*

# **MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL TARDÍO EN MUNA, YUCATÁN.**

**AGRICULTURAL CHARACTERISTICS AND YIELD OF HYBRID CORN UNDER CONDITIONS OF TEMPORARY LATE IN MUNA, YUCATAN.**

<sup>1</sup>\*Burgos Díaz JA, <sup>1</sup>Rangel Fajardo MA, <sup>1</sup>Tucuch Haas JI.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. INIFAP, km. 24 carretera antigua Mérida-Motul, Mocochoá, Yucatán. México C. P. 97454. Tel. 01 9994342406, e-mail: \*burgos.abraham@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El maíz es el principal cereal cultivado de Yucatán, forma parte de la alimentación cotidiana. Se evaluaron siete híbridos de maíz, cinco son híbridos comerciales y dos híbridos procedentes del INIFAP. Las variables respuestas fueron características agronómicas y estimación de rendimiento. Se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar y la prueba de Tukey  $\alpha=0.05$  para la comparación de medias. Dentro de las características agronómicas solamente en altura de planta, ancho de mazorca y número de hileras registraron diferencias ( $p \geq 0.05$ ), en el caso de la primera variable el material H-C 5 registro la menor altura, mientras que para ancho de mazorca H 520 fue superior y en número de hileras H-C 2 y H-C5 sobresalieron. En relación al rendimiento ningún material presento diferencia ( $p \geq 0.05$ ) sin embargo HE1B y el híbrido comercial H-C4 registraron los rendimientos más altos. Con estos resultados es necesario realizar nuevas evaluaciones que permitan comprobar estos comportamientos.

**Palabras clave:** *maíz, híbrido, Yucatán, rendimiento.*

**EFFECTO DE BIOFERTILIZANTES MICROBIANOS SOBRE DESARROLLO DE PLANTAS DE *Stevia rebaudiana* (Bert.) VARIEDAD MORITA II.**

**MICROBIAL EFFECT ON DEVELOPMENT BIOFERTILIZANTES PLANTS *Stevia rebaudiana* (Bert.) VARIETY MORITA II.**

<sup>1</sup>\*Cauich Cauich R, <sup>1</sup>Lozano Contreras MG, <sup>2</sup>Ramírez Jaramillo G.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochoá, Km 25 Carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Num. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.

Autor para correspondencia: lozano.monica@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

*Stevia rebaudiana* (Bertoni), es cada vez más importante a nivel mundial, ya que produce esteviósidos y rebaudiósidos-A, los cuales constituyen una alternativa natural que reemplaza al azúcar y a los endulzantes tradicionalmente conocidos. El incremento en la demanda en el mercado nacional e internacional y la nula disponibilidad de materia prima ha dado lugar a iniciativas para aumentar la superficie del cultivo por parte de las autoridades gubernamentales, industriales, empresarios particulares y del sector social. Para poder llevar a cabo una producción masiva de plantas de una manera sustentable, es necesario implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos, donde los microorganismos actualmente juegan un papel importante. Por ello el objetivo de esta investigación fue evaluar la interacción y la efectividad de *Rhizophagus intraradices* y la combinación de *Azospirillum* spp. y *Bacillus* spp. sobre el desarrollo de plántulas de *Stevia rebaudiana* variedad Morita II, en sustrato Sunshine. Las bacterias *Azospirillum* spp. y *Bacillus* spp. así como el hongo micorrízico (*Rhizophagus intraradices*), ejercieron un efecto promotor de crecimiento al (1) obtener plantas más vigorosas y altas de *S. rebaudiana* y (2) al conseguir mayor emisión de hojas comparadas con el testigo sin inoculantes. Asimismo, se obtuvieron altos niveles de micorrización (83.33%) en los tratamientos inoculados con *Rhizophagus intraradices*.

**Palabras clave:** Esquejes, Micorrizas, Biofertilizantes, *Stevia rebaudiana*.

**EVALUACIÓN DE LAS REFORESTACIONES EN ÁREAS AFECTADAS POR EL HURACÁN BÁRBARA EN CHIAPAS, MÉXICO.**

**REFORESTATION ASSESSMENT IN AREAS AFFECTED BY HURRICANE BARBARA IN CHIAPAS, MEXICO.**

<sup>1</sup>Reynoso Santos R, <sup>1</sup>López Martínez J.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas (CECECH) del INIFAP. Km. 3, Carretera Ocozocoautla-Cintalapa. Ocozocoautla de Espinosa, C.P. 64120. Chiapas, México.

\*Autor para correspondencia: reynoso.roberto@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Para restaurar la vegetación del área afectada por el huracán Barbará en 2013, la Reserva de la Biósfera La Sepultura (REBISE) inició en 2014 un proyecto de restauración a través de la reforestación en zonas de bosque de pino y selvas bajas caducifolias. El objetivo del estudio fue evaluar el porcentaje de supervivencia en reforestaciones de 2014 y 2015. Del total de predios reforestados (2,989 ha), se utilizó un muestreo aleatorio proporcional al tamaño para seleccionar los sitios a supervisar. Dentro de los polígonos los puntos de muestreo se aleatorizaron usando el comando *Random points* de Arcgis. El porcentaje de confiabilidad fue de 95 %. A pesar de los esfuerzos, los resultados nos han sido del todo alentadores. Las evaluaciones de la reforestación hecha en 2014 muestran niveles de supervivencia menores a 10%, mientras que las de 2015 se registraron en 51.5%. Los resultados están relacionados a planta de mala calidad, fechas inapropiadas de plantación y falta de seguimiento técnico en el proceso de reforestación. Para lograr el éxito en la reforestación se propone un seguimiento técnico coordinado en todos los eslabones del proceso, desde la semilla, producción y establecimiento en campo.

**Palabras clave:** *REBISE, restauración, supervivencia, evaluación.*

**VARIABILIDAD GENÉTICA Y ADAPTACIÓN DE HIGUERILLA  
(*Ricinus communis* L.) EN TUXTLA CHICO, CHIAPAS.**

**GENETIC VARIABILITY AND ADAPTATION OF CASTOR BEAN  
(*Ricinus communis* L.) IN TUXTLA CHICO, CHIAPAS.**

<sup>1\*</sup>Solís Bonilla JL, <sup>2</sup>Muñoz Orozco A, <sup>1</sup>Hernández Gómez E, <sup>3</sup>Martínez Valencia BB,  
<sup>2</sup>Escalante Estrada JAS, <sup>4</sup>Zamarripa Colmenero A, <sup>5</sup>Ramírez Guillermo MA.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rosario Izapa.  
Carretera Tapachula-Cacahoatán km 18. Tuxtla Chico, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5,  
Montecillo, Texcoco. C. P. 56230, Estado de México.

<sup>3</sup>Universidad Federal de Paraná, Centro Politécnico - Av. Cel. Francisco H. dos Santos,  
210 – Jardim das Américas. Curitiba – Paraná-Brasil.

<sup>4</sup>RD2 Visión, Camino a Calance S/N C. P. 30870, Tuxtla Chico, Chiapas.

<sup>5</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Huimanguillo.  
Carretera km 1 Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguillo, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: solis.joseluis@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Se evaluaron características morfológicas, variables de racimos, frutos y semillas de 12 variedades higuera (*Ricinus communis* L.) sembradas en Tuxtla Chico, Chiapas en julio de 2013. Se encontró variabilidad en las características de planta, así como en las de racimos, frutos y semillas. De acuerdo a los componentes principales las variedades V3 (*Riric67-6*), V5(*Riric10*), V6 (*Riric19*), V7 (*Riric29*), V8 (*Riric274*) y V10 (*Riric1*) fueron las de mejor adaptación a las condiciones de siembra de julio en Tuxtla Chico, los rasgos en los que más destacaron fueron tamaño de fruto y semilla, porte bajo y precocidad (DF) en tanto que las variedades no mejoradas sobresalieron en longitud de racimo (LR) y frutos por racimo (FR). Las Lluvias fuertes en floración y fructificación provocaron considerables pérdidas de producción debido a la caída de los frutos. Los resultados obtenidos indican que existe variabilidad genética para obtener materiales promisorios que pueden ser futuras variedades de higuera para la producción de biocombustibles en México

**Palabras claves:** Producción, diversidad, adaptación, ricinocultura, biocombustible.

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE COLECTAS DE MORINGA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO.**

**AGRONOMIC EVALUATION OF MORINGA COLLECTIONS IN THE STATE OF YUCATAN, MEXICO.**

<sup>1</sup>Basulto Graniel JA, <sup>1</sup>Gamboa Antonio J, Góngora Gonzáles S, <sup>1</sup>Reyes Chávez E.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIRSE. INIFAP. Km. 25 antigua carretera Mérida- Motul  
92451 Mocochoá, Yucatán, México.

\*Autor para correspondencia: basulto.jorge@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Actualmente en el planeta, la mayor parte de la producción de bioenergéticos está basada en materias primas de origen agrícola; a pesar de que en la actualidad los biocombustibles representan una fracción poco significativa de la demanda global de combustibles para el transporte, se espera un crecimiento importante en el largo plazo. Para México una de las especies que reúnen a corto y mediano plazo, ventajas agronómicas y tecnológicas es la *Moringa oleífera*. Sin embargo, se desconoce la adaptación y tecnologías de producción para las distintas condiciones agroecológicas. El objetivo del presente trabajo fue realizar colectas de Moringa y su evaluación agronómica en el estado de Yucatán. Se colectaron 20 materiales de Moringa. El experimento se estableció en el Campo Experimental Mocochoá, en un tipo de suelo Rendzinas líticas. Se utilizó un diseño experimental de Bloques al azar, con cuatro repeticiones. Siendo los tratamientos las 20 colectas de Yucatán y 6 más de otros estados. La siembra se realizó el 19 de julio de 2011, bajo temporal y a espeque. Se empleó una distancia de siembra de 3 m entre plantas y 3 m entre hileras. Para altura de planta, diámetro basal, número de ramas y número de racimos con flores tomados a los 5 meses de la siembra resultaron con significancia estadística ( $P \leq 0.05$ ) sobresaliendo las colectas 18, 24, 13 y 26. Para la variable rendimiento de semilla se encontraron diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ) destacando las colectas 13 y 23 con 537.37 y 320.00 kg/ha de semilla respectivamente.

**Palabras claves:** *Moringa*, *agronomía*, *colectas*.

**RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE SEMILLA DE MORINGA, EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO.**

**RESPONSE TO FERTILIZATION ON YIELD MORINGA SEEDS, IN THE STATE OF YUCATAN, MEXICO.**

<sup>1</sup>Basulto Graniel JA, <sup>1\*</sup>Burgos Díaz JA, <sup>1</sup>Góngora Gonzales S, <sup>1</sup>Gamboa Antonio J, Reyes Chávez E.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIRSE. INIFAP. Km. 25 antigua carretera Mérida- Motul  
92451 Mocochoá, Yucatán, México.

\*Autor para correspondencia: burgos.diaz@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La obtención de materia prima para la elaboración de bioenergéticos es el factor limitante para su producción. Esta falta de materia prima para la industria nacional, impulsa la búsqueda de nuevos cultivos productores de aceite para la elaboración de biocombustibles. Una de las especies que reúnen a corto y mediano plazo, ventajas agronómicas y tecnológicas como alto potencial de rendimiento de grano y follaje, así como alto contenido de aceite y calidad del mismo es *la Moringa oleífera*; especie versátil, la cual ha cobrado gran interés debido a sus cualidades nutricionales y energéticas. Sin embargo, se desconoce la adaptación y tecnologías de producción para las distintas condiciones agroecológicas del país; por lo que el objetivo fue evaluar cuatro distancias de siembra para Moringa en un suelo Luvisol ródico en el estado de Yucatán. El experimento se estableció en el Sitio Experimental Uxmal, en un tipo de suelo Luvisol ródico. Se utilizó un diseño experimental de Bloques al azar, con cuatro repeticiones. Los tratamientos de fertilización fueron los siguientes: T1: 40-40-40, T2: 80-60-40, T3: 120-60-60, T4: Micorriza INIFAP (1 bolsa de 500 gr/ha), T5: Micorriza INIFAP más 60-30-30, T6: Orgánico (ECONOMEX), T7: 80-40-40, T8: 120-40-40, T9: 80-00-00 y T10: Sin fertilizante (testigo). La siembra se realizó bajo temporal el 13 de junio de 2013. A los 13 meses de la siembra, destacaron los tratamientos 3 y 4 con rendimientos de semilla de 992.12 y 954.90 kg/ha respectivamente; y en el segundo año de cosecha los tratamientos 8 y 2 con 665.76 y 638.24 kg/ha en el mismo orden.

**Palabras clave:** *Moringa*, *Luvisol ródico*, *fertilización*, *rendimiento*.

**FECHAS DE TRASPLANTE Y PRODUCTIVIDAD DEL CHILE HABANERO *Capsicum chinense* Jacq. CON RIEGO POR GOTEO.**

**TRANSPLANTING DATES AND HABANERO PEPPER *Capsicum chinense* Jacq. PRODUCTIVITY WITH DRIP IRRIGATION.**

<sup>1</sup>López López R, <sup>2</sup>Inzunza Ibarra MA, <sup>3</sup>Fierro Álvarez A, <sup>1</sup>Jiménez Chong JA.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguillo, Tabasco. Tel. 01 (800) 088 2222 Ext. 87515. <sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua Suelo Planta Atmósfera (CENID RASPA). INIFAP. Canal Sacramento km 6.5, margen derecha. 35140, Gómez Palacio, Dgo., México.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, D.F. México, Tel. 01 (55) 54 83 7000. \*Autor para correspondencia ([lopez.rutilo@inifap.gob.mx](mailto:lopez.rutilo@inifap.gob.mx))

**RESUMEN**

Se cuantificó el efecto de la fecha de trasplante en la producción del chile habanero y el uso eficiente del agua de riego (UEA) y se determinó la rentabilidad y viabilidad económica de la producción en condiciones de riego por goteo y cubierta plástica. El trabajo se desarrolló en el Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco en suelo Fluvisol éutrico. Se utilizó la variedad Orange en cinco fechas de trasplante: 1) 17 de septiembre de 2014, 2) 30 de septiembre de 2014, 3) 23 de diciembre de 2014, 4) 10 de enero de 2015 y 5) 12 de febrero de 2015. El trasplante se realizó a los 45 días después de la emergencia de las plántulas en charolas de 200 cavidades, con una densidad de 13,400 plantas ha<sup>-1</sup>. El riego se aplicó con base en la evapotranspiración del cultivo ( $ET_c=ET_o Kc$ ) donde la evapotranspiración de referencia ( $ET_o$ ) se estimó con el tanque evaporímetro tipo "A". Se utilizaron los siguientes coeficientes de cultivo (Kc): 0.4, 0.8 y 0.7 en la etapa inicial, intermedia y final de desarrollo del cultivo, respectivamente. Existen diferencias significativas en la producción y en el uso eficiente del agua de riego (UEA) por el efecto de la fecha de trasplante. En el mes de septiembre se obtuvo un rendimiento promedio de 19.3 t ha<sup>-1</sup> con un UEA de 7.8 kg m<sup>-3</sup>. Se concluye que las fechas de trasplante del 17 de septiembre al 12 de febrero tienen un efecto similar en el rendimiento de frutos a excepción de la fecha del 10 de enero, afectada por *Phytophthora capsici*. En cuanto a la UEA, la fecha de trasplante del 30 de septiembre incrementó en 16.5 % con respecto al 12 de febrero y en 33.7 % con respecto al 10 de enero. La rentabilidad del cultivo fue mejor en las fechas de diciembre y febrero obteniéndose una relación beneficio costo de 3.1 y 3.5, respectivamente.

**Palabras clave:** *Capsicum chinense*, lámina de riego, rendimiento de fruto, uso eficiente del agua, análisis económico.

**ALTAS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LIMÓN PERSA INJERTADO EN DRAGON VOLADOR EN VERACRUZ.**

<sup>1</sup>Hernández-Guerra C., <sup>1</sup>Curti-Díaz S.A., <sup>1</sup>Pablo-Mendoza M.C., y <sup>1</sup>Rodríguez-Quibrera C.G.

<sup>1</sup>Campo Experimental Ixtacuaco del CIRGOC-INIFAP, Km. 4.5 Carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Col. Rojo Gómez Tlapacoyan C.P. 93600, Veracruz.

Autor para correspondencia: [hernandez.carlos@inifap.gob.mx](mailto:hernandez.carlos@inifap.gob.mx)

**Resumen.** México es el quinto productor de cítricos en el mundo. El país en 2014 contaba con una extensión de más de 560 mil hectáreas establecidas en 28 estados, en los que se produjeron aproximadamente 7.7 millones de toneladas. El valor de la producción de los cítricos es superior a los 17.3 millones de pesos (ANONIMO, 2014). Los productores de cítricos de México se ubicaban en tercer lugar en la producción de limas y limones, el quinto en naranjas, el tercero en toronjas y el décimo tercero en mandarinas (ANONIMO, 2013).

La citricultura en México es una actividad de gran importancia económica y social. Dado la creciente demanda de cítricos en los mercados nacionales e internacionales hacen que la investigación sea orientada hacia la búsqueda del incremento de la producción y calidad de frutos en los cultivares, es por ello, que el objetivo del presente estudio es: Determinar el rendimiento y calidad de limón Persa establecido en diferentes distancias de plantación. En dicho experimento se registraron las dimensiones del árbol, producción y calidad de fruto.

**Palabras clave:** *Citrus latifolia*, dimensiones, rendimiento, calidad.

# **SOCIOECONOMÍA Y DESARROLLO RURAL.**

**VULNERABILIDAD SOCIAL Y ECONÓMICA EN LA SUBCUENCA DE TUXTLA: UN ANÁLISIS CON ENFOQUE DE CUENCAS, PARA ESTABLECER LA EXPOSICIÓN AL PELIGRO Y SUS EFECTOS EN LA SOCIEDAD.**

**VULNERABILITY SOCIAL AND ECONOMIC IN THE WATERSHED TUXTLA: ANALYSIS WITH A WATERSHED APPROACH, TO MEASURE EXPOSURE TO DANGER AND ITS EFFECTS ON THE SOCIETY**

Eileen Salinas Cruz<sup>&</sup>, Itzel Castro Mendoza, Marcos Antonio López Hernández<sup>2</sup>, Isidro Fernández González.

Campo Experimental Centro de Chiapas. Instituto Nacional de investigaciones agrícolas, pecuarias y forestales, Km 3.0 carretera internacional Ocozocoautla – Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas

<sup>&</sup>Autor responsable: [salinas.eileen@inifao.gob.mx](mailto:salinas.eileen@inifao.gob.mx)

## RESUMEN

El cambio climático es causa de preocupación para las políticas públicas, visto desde una perspectiva global como a nivel de las afectaciones de carácter local, debido a que la ocurrencia de desastres, son más frecuentes y de mayor magnitud.

De acuerdo a la geografía de Chiapas; las cuencas hidrográficas son espacios territoriales que presentan una vía idónea para el manejo sustentable de los recursos naturales y en general la mitigación y reducción de la vulnerabilidad ante cualquier eventualidad. Sin embargo, se han presentado serios problemas de deterioro, especialmente en las partes altas, manifestando consecuencia de impacto, en las partes bajas principalmente en situaciones extremas de alta precipitación.

Es por ello la importancia de realizar estudio sobre los problemas en la exposición al peligro, no solo a nivel biofísico, sino además involucrando a los actores, que directamente son afectados.

El presente estudio se desarrolla en la Subcuenca de Tuxtla la cual está conformada por tres municipios Tuxtla, San Fernando y Berriozábal, se miden los aspectos de vulnerabilidad social y económica, a través del análisis multicriterio, que a través de una encuesta realizada a 332 pobladores y con información secundaria se determinaron tres criterios para la parte social y un criterio para la vulnerabilidad económica, con la finalidad de establecer la afectación en la subcuenca a través de la exposición al peligro.

**Palabras clave:** *Vulnerabilidad Económica, Peligro, Riesgo, Cuenca, impacto.*

## INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad es un indicador que advierte sobre el riesgo que muchos sectores sociales corren de perder o agotar sus capitales naturales, sociales, humanos, físicos y financieros; impidiendo el desarrollo de sus medios de vida (Gómez, 2014); entendiéndose como la capacidad de enfrentamiento y recuperación en los procesos de actualización del riesgo (Rubio, 2012).

La vulnerabilidad a cobrado importancia debido a los cambios que surgen en la población, esta al tener un crecimiento potencial, aunado a la falta de un sistema de ordenamiento en cuanto a la urbanización, el deterioro de los recursos naturales por una falta de manejo adecuado de estos; entre otros factores ha hecho que la presencia de deslizamientos o presencia de algún fenómeno natural, haga que la presencia de deterioros sea más evidente e impactante.

Como es la presencia de huracanes o sismos que han ocasionado desde la destrucción de viviendas, sistemas de agua, alcantarillado o caminos, hasta la pérdida de vidas; lo cual tiene un alto costo tanto de manera individual como al gobierno en general. Y en los últimos años la preocupación se ha ido desplazando hacia las comunidades que sufren daños, y de esta manera la vulnerabilidad aparece como principal determinante de los daños causados por desastres (Paz, 2012).

Ahora bien, la vulnerabilidad podría o es una consecuencia que se trata de explicar a través de los fenómenos del cambio climático, y los criterios más usados para establecer si un evento se puede definir como vulnerabilidades clave son su magnitud, periodicidad, persistencia y/o reversibilidad (Yepes, 2012). Vista desde la parte social, como una consecuencia de la pobreza que aumenta la probabilidad de que las personas sean vulnerables, al limitar sus recursos disponibles para enfrentar el estrés climático, entre otras cosas, ya sea durante o después del desastre (Ibarrarán et al., 2014).

Sin embargo podrían existir más causales, a la existencia de la vulnerabilidad social y económica, medida a través del peligro al deslizamiento en pendientes mayores, que permiten definir las zonas de peligro dentro de la

subcuenca de Tuxtla; estableciendo criterios a raíz de los sucesos y eventos ocurridos en las zonas altas y medias de esta, y sobre todo la afectación a la población en pérdidas materiales o vidas humanas. Y que esta siga existiendo a pesar de reubicaciones de habitantes a zonas menos peligrosas, debido a las invasiones en lugares afectados.

El presente trabajo se desarrolló en la subcuenca de Tuxtla, con la finalidad de establecer el peligro al deslizamiento y la capacidad de respuesta ante este, medido a través de la vulnerabilidad económica y social; tomando como base, la metodología "análisis multicriterio" que parte de las decisiones en donde el decisor debe establecer la importancia relativa de cada uno de los indicadores y de sus objetivos (Garzón y Mora, 2014), de medición; que para este trabajo a través del levantamiento en campo de 332 encuestas e información secundaria, se establecieron para medir la parte social tres criterios de medición: 1) Exposición al peligro, 2) Ocurrencia de eventos, 3) Capacidad de respuesta; establecidos principalmente con información secundaria en aspectos de tipo de roca; por otra parte, la vulnerabilidad económica fue determinada a través del levantamiento de información en campo con respecto al ingreso de los pobladores, aunado a la capacidad (entre otros criterios) de respuesta en el establecimiento de apoyo a eventualidades.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Ubicación geográfica**

La subcuenca Tuxtla Gutiérrez, con una superficie de 43,711.11 ha (437.11 km<sup>2</sup>), comprende los municipios de San Fernando, Berriozábal, Tuxtla Gutiérrez y parte del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, dentro del estado de Chiapas.

Limita al norte con la Localidad de Álvaro Obregón, municipio de San Fernando, A sur con el Cerro Mactumatzá, al oeste con el Cerro Charro Negro, municipio de Berriozábal y al Este con el Río Grijalva y el Cañón del Sumidero, municipio de Tuxtla Gutiérrez.

### **Metodología**

**Determinación de las variables económicas y sociales para el establecimiento de la vulnerabilidad:** Uno de los desafíos que tiene la sociedad es la de prepararse y adaptarse a la creciente magnitud y frecuencia de las manifestaciones climáticas (Artiles y Samantha, 2012) y en últimas fechas las ciencias sociales ante el cambio ambiental global tienen un importante papel en proveer de conocimiento para el desarrollo de políticas que promuevan la resiliencia, sustentabilidad y cambio social (Torres et al., 2011).

Medidas a través de la vulnerabilidad como el nuevo paradigma en la gestión de riesgos, dividida en dos enfoques: el territorial y el social. El primero se compone de la vulnerabilidad geográfica, la cual depende de las características físicas y de la vulnerabilidad estructural. Mientras que la vulnerabilidad social es integrada o la vulnerabilidad organizacional e individual (Bertoux y González, 2015).

El propósito del presente estudio, fue la determinación de vulnerabilidad económica y social, en base la metodología de análisis multicriterio, realizado en la subcuenca de Tuxtla Gutiérrez, tomando como referencia, el estudio realizado bajo los mismos criterios, en la microcuenca la Suiza en el 2012 (López et al., 2012), como parte de la metodología se llevó a cabo un taller de consulta con expertos para determinar el valor de los indicadores y su ponderación.

En campo se realizó un levantamiento de información en 13 colonias o localidades de los diferentes municipios pertenecientes a la subcuenca, con un total de 332 encuestas.

Además de la consulta de información secundaria, principalmente para la determinación de las variables sociales.

Posteriormente se establecen las variables sociales y económicas como indicadores para el establecimiento a la vulnerabilidad y basado en el análisis, se determina para la parte social tres indicadores; 1) exposición al peligro; 2) Ocurrencia de eventos y 3) Capacidad de respuesta; y para la parte económica se define el ingreso económico mensual por familia.

De acuerdo al análisis multicriterio, el cual se apoya en diferentes métodos, como la optimización lineal, el análisis matricial, el análisis jerárquico, los árboles de decisiones y las reglas heurísticas (Parada, 2009); Ofrece la oportunidad de obtener un estudio equilibrado de todas las facetas de un problema, ya que permite considerar los efectos intangibles como los sociales y ambientales (López et al., 2012); por lo tanto, se puede ponderar o asignar un peso o medida de importancia relativa en la determinación del riesgo. Y apoyándose en la estructura jerárquica de criterios a diferentes niveles, se establecen los valores para la vulnerabilidad social de 70% y para la económica el 30%; en una suma total. Y para los valores en nivel siguiente se establecer el 50% en

exposición al peligro; 30% en ocurrencia de eventos y 20% en capacidad de respuesta; y el 30% en el ingreso económico para determinar la parte económica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad representa las características internas de los elementos expuestos a las amenazas, estos son: población, asentamientos humanos, producción, infraestructura, etc., que los hacen propensos de sufrir daño al ser impactados por eventos de distinta naturaleza (De la Luz, 2011).

Los resultados obtenidos en el estudio; dentro de la parte social; para su determinación se establecieron criterios de medición en tres componentes:

a) Exposición al peligro: Esta variable fue definida a través de la revisión de literatura sobre el tipo de roca en donde se establece o asienta las viviendas que fueron visitadas, donde se obtuvo la información de encuestas y la observación a través de los recorridos. Su ponderación fue de un 30%.

Según los resultados obtenidos, de acuerdo al estudio realizado por Pérez (2016), las zonas con mayor peligro son las que se encuentran en la parte media y alta de la subcuenca; el total de población expuesta es relativamente baja, sin embargo, ante la presencia de algún desastre, se dificultaría el acceso a estas zonas.

b) Ocurrencia de eventos: Para la determinación de estas variables se tomaron en cuenta dos factores importantes 1) la presencia de deslizamientos en la zona y 2) La frecuencia o presencia durante el año. Los resultados obtenidos fueron a través de las encuestas realizadas que, el 43% de los encuestados afirman que ha existido presencia de deslizamientos en su lugar de residencia; sin embargo, el 57% afirma que no ha existido la presencia de dicho evento (Figura 1)

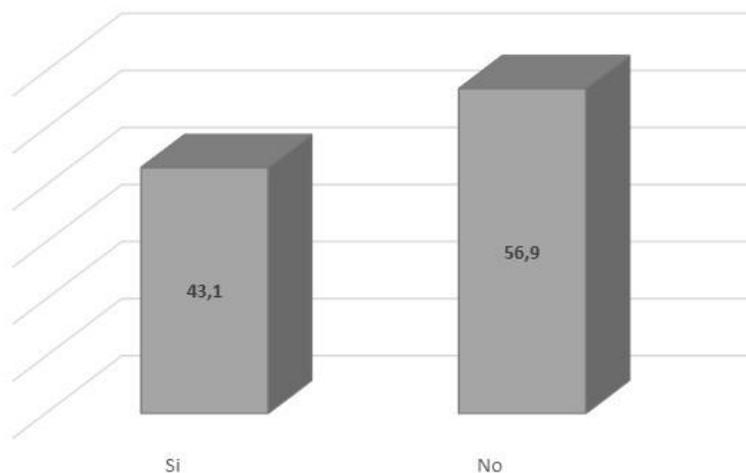


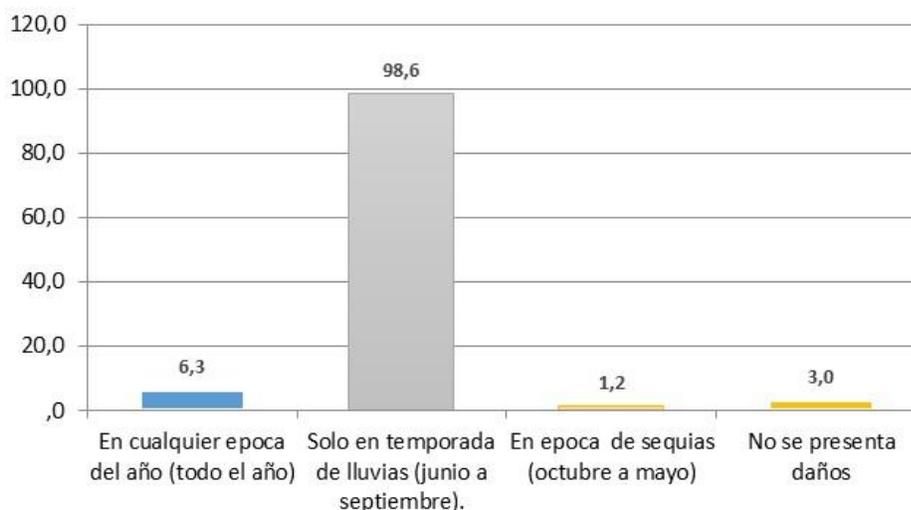
Figura 1. Presencia de deslizamientos.

Sin embargo lo reportado en el Atlas de riesgos del municipio de Tuxtla, indica que para los años 2004 y 2005, se presentó un evento de deslizamiento de tierra en las colonias Lomas de Oriente y Cueva de jaguar, ocasionando que gran parte de las viviendas que la conforman se colapsaran, fracturaran e inhabilitaran, siendo una constante este fenómeno, fortalecido con presencia de sismos (Protección Civil del Municipio de Tuxtla Gutiérrez, 2011); así mismo, López (2016) ubica las colonias anteriormente mencionadas, más denominada Cerro Hueco, principalmente como afectadas con mayor frecuencia por deslizamientos; y los municipios de Berriozábal y San Fernando, pertenecientes a la subcuenca, presentaron de eventos de deslizamientos en sus localidades con una frecuencia continua en el año.

La tercera variable establecida, fue la presencia de eventos de acuerdo a la época del año; esta variable fue clasificada en cuatro indicadores 1) en cualquier época del año o todo el año 2) solo en temporada de lluvias 3) En época de sequías y 4) no se presentan daños.

De acuerdo a los resultados obtenidos el 98.6% de los encuestados afirma que los principales eventos se presentan en la temporada de lluvias, donde existen presencia de deslizamientos, derrumbes y otros eventos ocasionados principalmente por la intensidad de lluvias en esa época.

Por otro lado, la presencia de eventos es relacionada en otra época del año o sin presencia de eventos en menores porcentajes (Figura 2).



**Figura 2. Presencia de deslizamientos.**

c) Capacidad de respuesta: La capacidad de respuesta de la población se estableció a través de dos componentes la capacidad que tendría la población por medio de la organización de comités para poder afrontar la presencia de eventos y la afectación a sus medios de vida, principalmente sus activos productivos que para la zona metropolitana de Tuxtla se refiere a negocios y para los municipios de Berriozábal y San Fernando a parcelas de cultivo.

Del total de encuestados se tiene que el 85% de la población afirma que no se cuenta con un comité para la prevención, aviso oportuno o solventar contingencias y solo el 15% refiere la existencia de algún comité que no precisamente da aviso para prevenir contingencias, por la presencia de algún fenómeno (sismos, huracanes, movimiento de tierra), que podría ocasionar daños a la población.

De las personas encuestadas que afirman la existencia de un comité de protección, refieres a que en su mayoría este es organizado por los vecinos (65%); y solo una parte sugiere que este está establecido por el gobierno (28%)

La labor de los comités se remite al aviso en caso de algún evento, ayuda de evacuación, reubicación de vivienda y solo cuenta con un mínimo de equipo para realizar su trabajo, con poco equipo médico, personal de apoyo, medios informativos para aviso de alerta o prevención. Pero es el común de realizar su trabajo sin ningún equipo.

La afectación de alguna infraestructura en vivienda, negocios o activos productivos o medios de vida se establece, para medir la capacidad de respuesta a la presencia de alguna actividad. Sin embargo, el 60% de la población de acuerdo a la información obtenida en campo, afirma que no ha existido afectación en su vivienda, negocio o parcelas de cultivo; sin embargo, en servicios públicos como la salud, agua y energía eléctrica, el 33% de los encuestados establece que ha existido un daño total o parcial (Figura 3).



**Figura 3. Afectación de Daños.**

La percepción de daños por parte de los habitantes de las colonias o localidades en donde se realizó el levantamiento de encuestas, es las presentadas en la parte de los servicios, sin embargo, el Atlas de riesgos del municipio de Tuxtla indica daños por presencia en algún evento en las colonias de Lomas de Oriente y Cueva de Jaguar; y en recorridos de campo se pudo percatar de daños en viviendas, carreteras y negocios en los municipios de Berriozábal y San Fernando.

**Vulnerabilidad económica:** Entendida como el resultado de tres elementos sobrepuestos: riesgo, resistencia y resiliencia (Vallejo et al, 2011), producida cuando las relaciones entre seres vivos y medio físico, rompen la estabilidad que garantiza la capacidad de resistir, adaptarse o evolucionar con los fenómenos naturales (Artilles – Samantha, 2012) y muchas veces relacionadas con el índice de marginación; es decir; las tendencias de desigualdad en el desarrollo y la concentración territorial de la marginalidad que constituye la base de una alta vulnerabilidad (Rubio, 2012). Y de acuerdo a los datos arrojados por la CONAPO (2005) los municipios que componen la subcuenta de Tuxtla, se encuentran con diferentes grados de marginación, para Berriozábal el grado de marginación se localiza en un nivel alto, mientras que para San Fernando este es de grado medio y finalmente Tuxtla de grado muy bajo (Cuadro 1); de acuerdo a los recorridos de campo que se realizaron; en las zonas de estudio, se podrían considerar zonas de alta marginación, debido a que los asentamientos o fraccionamientos viven familias con muy bajos recursos, que al no tener opción de vivienda y sin importar el riesgo que existe por el estado en que se encuentran las zonas habitacionales, existen invasiones en estas viviendas. Donde viven familias numerosas y que cuentan con empleos de muy baja remuneración económica. Lo que hace que no tengan otra opción o reubicación de vivienda.

**Cuadro 1. Índice de marginación.**

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación
Berriozábal	0,47996	Alto
San Fernando	0,12814	Medio
Tuxtla Gutiérrez	-1,34477	Muy bajo

Tomando en cuenta el tipo de empleo que los habitantes de la zona de estudio tienen, se levantó en campo a través de encuestas, y como resultados encontrados se tiene que, del 100 por ciento de los encuestados el 44 por ciento su empleo es estilista, chofer, empleado doméstica o albañil; mientras que el 19 por ciento se dedica al comercio y solo el 11 por ciento es agricultor

La determinación del tipo de empleo se vinculó de forma directa con el ingreso obtenido por los habitantes de la subcuenta de Tuxtla, con la finalidad de establecer el grado de vulnerabilidad económica, ya que como se mencionó anteriormente el ingreso fue el indicador establecido para dicha determinación.

De acuerdo a la variable de ingreso, se tiene que el 76 por ciento percibe un salario de menos de \$4,000 pesos mensuales (Figura 4), lo que equivale a 57 salarios mínimos/mes, o bien 2.85 por día (menos de \$200 pesos al día); lo cual se supone que solo cubriría la alimentación de una familia integrada en promedio por cuatro miembros; confirmándose que destina dinero para alguna eventualidad, además de establecerlos en un grado de marginación alto. Esto los vuelve mucho más vulnerables que el resto de la subcuenca.

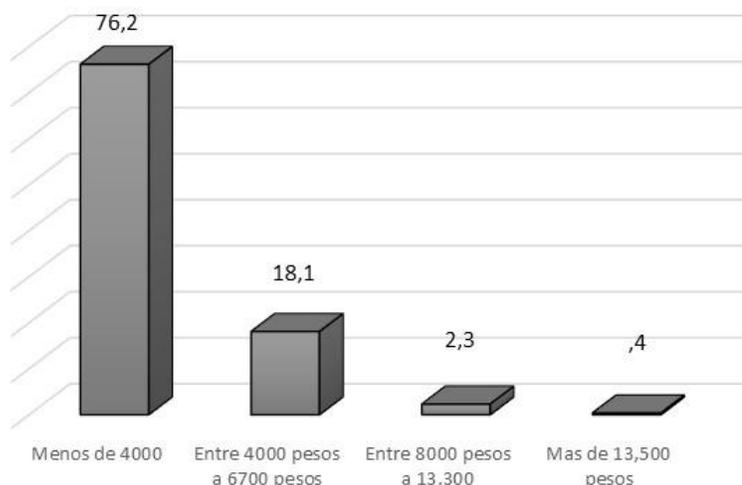


Figura 4. Porcentajes de sueldos.

## CONCLUSIONES

Los indicadores para la medición de la vulnerabilidad tanto social como económica; a través de la metodología de análisis multicriterio, se determinó que en la cuenca de Tuxtla Gutiérrez, las zonas de estudio están propensas al peligro de riesgo al deslizamiento, además de vulnerables a falta de información adecuada para tener una respuesta rápida a la presencia de fenómenos como presencia de lluvia, sismos, entre otros.

## LITERATURA CITADA

- Artiles, L., Dora M., y Sangagriel M. A. 2012. Construyendo la vulnerabilidad: un riesgo para todos. *Arquitectura y Urbanismo* 33 (2): 68-78.
- Betoux, L. y González D. R. 2015. Vulnerabilidad y resiliencia urbana frente al cambio climático: el caso de la zona metropolitana de Guadalajara, México. *Revista Urbano* (31): 24-31.
- De la Luz, D. A. R. 2011. Análisis y definición de tipos de deslizamientos y sus zonas de susceptibilidad en la microcuenca El Ventilador, Angangueo, Michoacán, México. Tesis de Maestría en Gestión Integrada de Cuencas. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro. 155 p.
- Garzón E. F. y Mora D. J. 2014. Análisis multicriterio del estado de las pasturas de la hacienda ganadera García Abajo en Corinto (Cauca, Colombia). *Rev. Md. Vet. Zoot.* 61 (I): 64-82
- Gómez, J. J. 2014. El contexto de vulnerabilidad en los medios de vida de los hogares productores de carbón vegetal de Paraíso, Tabasco. Tesis de maestría en ciencias, Colegio de Posgraduados Campus Tabasco, H. Cárdenas, Tabasco, México. 156 p.
- Ibarrarán, M. E., Reyes M. y Altamirano, A. 2014. Adaptación al cambio climático como elemento de combate a la pobreza. *Revista región y sociedad.* XXVI (61): 5-50.
- López, B. W., Magdaleno, G. R. y Castro, M. I. 2012. Riesgo a deslizamientos de laderas en siete microcuencas de la Reserva de la Biósfera el Triunfo. Libro técnico No. 27. Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. Ocozocoautla, Chiapas, México. 208 p.
- López, B. W., Salinas C. E. y Magdaleno G. R. 2010. Reforestación comunitaria en la Cuenca del Río Cuxtepeques, La Concordia, Chiapas, México. Folleto Técnico 1. Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. Ocozocoautla, Chiapas, México. 154 p.

- López, H. M. A. 2016. Grado de riesgo a deslizamiento de laderas en al Subcuenca Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 150 p.
- Parada, G. O. 2009. Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. Cuad. Adm. Bogotá (Colombia), 22 (38): 169-187.
- Paz, T. J. A. 2012. Laderas inestables y la construcción social del riesgo; tres casos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis de maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ingenierías, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 154 p.
- Rubio, C. I. 2012. La estructura de vulnerabilidad y el escenario de un gran desastre. Investigaciones Geográficas 77: 75-88.
- Torres L. P., Cruz, C. J. G. y Acosta, B. R. 2011. Vulnerabilidad agroalimentaria frente al cambio climático, Agendas de adopción y sistemas institucionales. Política y Cultura (36): 205-232.
- Vallejo, N. M., Gurri G. D. y Molina R. D. 2011. Agricultura comercial, tradicional y vulnerabilidad en campesinos. Política y Cultura 36: 71-98.
- Villar, S. V., López, M. J., Contreras, H. JR. y De la Piedra R. C. 2005. Respuesta hidrológica de una microcuenca al cambio en su manejo por un sistema conservacionista. Folleto Técnico núm 5. Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. Ocozocoautla, Chiapas, México. 52 p.
- Yepes, M. A. 2012. Cambio climático: estrategias de gestión con el tiempo en contra. Orinoquia. Universidad de los Llanos – Villavicencio, Meta. Colombia, 16 (1): 77-92.

Presentación oral  
Mesa Socioeconomía

## ÍNDICE SINTÉTICO PARA LATIPIFICACIÓN DE MUNICIPIOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN SEGÚN SU CAPACIDAD PRODUCTIVA DE MAÍZ.

### SYNTHETIC INDEX FOR TYPING MUNICIPALITIES OF THE YUCATÁN PENINSULA BY ITS PRODUCTION CAPACITY OF CRON.

<sup>1</sup>Uzcanga-Pérez NG, <sup>2</sup>Cano-González A de J, <sup>3</sup>Uresti-Gil J., <sup>2</sup>Ramírez-Jaramillo G. y <sup>2</sup>Ramírez-Silva JH.

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Mocochoá, INIFAP. Km. 25 Antigua Carretera Mérida-Motul, Mocochoá Yucatán. C.P. 97454; <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP, Calle 6 No. 398 x13, Av. Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz, C.P. 97130 Mérida Yucatán México., <sup>3</sup> Campo Experimental Cotaxtla  
Autor para correspondencia: Uzcanga.nelda@inifap.gob.mx

#### RESUMEN

El estudio se realizó con información estadística de cinco años de variables tanto de producción como socioeconómicas (volumen, precios, beneficiarios de PROCAMPO, población en edad de trabajar, índice de marginación, superficie sembrada, rendimientos, valor y número de beneficiarios de equipo portátil, implementos para tractor, maquinaria y equipo, agricultura de precisión, así como datos de superficie sembrada fertilizada, uso de semilla mejorada, acciones fitosanitarias y asistencia técnica) para 127 municipios que conforman la Península de Yucatán. El objetivo de este trabajo fue construir un índice sintético (ICAP) para la tipificación municipal de acuerdo a su capacidad productiva orientada al cultivo de maíz. Esto se logró con la generación de cinco indicadores parciales: 1) producción, 2) ocupación y empleo, 3) capacidad del productor para el desarrollo, 4) infraestructura y equipo y 5) desarrollo tecnológico utilizando estadística multivariada para la reducción de dimensiones con el método de análisis de componentes principales y otros métodos para la integración de indicadores; de acuerdo con la naturaleza de las variables. Los resultados indican que existen tres municipios con índices altos para la intensificación productiva como Hopelchén (81.6), Campeche (57.5) y Champotón (54.8). Las entidades menos favorables son Yucatán (7.2) y Quintana Roo (13.8); donde la inversión y los esfuerzos deberán ser mayores para incrementar la producción de maíz de temporal.

**Palabras claves:** *análisis económico, método de agregación, herramienta de análisis.*

**LOS PLANES DE NEGOCIOS; BASE DE LOS AGRONEGOCIOS Y LA VINCULACIÓN AL MERCADO DE  
LOS CAMPESINOS DE ZONAS DE ALTA Y MUY ALTA MARGINACIÓN.**

**BUSINESS PLANS; BASE OF AGRIBUSINESS AND LINKING FARMERS MARKET AREAS OF HIGH AND  
VERY HIGH MARGINALIZATION.**

<sup>1</sup>Cadena Iñiguez P, <sup>1</sup>Salinas Cruz E, <sup>2</sup>Rodríguez Hernández RF y <sup>3</sup>Rendón Medel R.

<sup>1</sup> Campo Experimental Centro de Chiapas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Carretera Ocozocoautla-Cintalapa Km.3, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México.

<sup>2</sup> Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Calle Melchor Ocampo No. 7, 68200, Santo Domingo Barrio Bajo, Etlá, Oaxaca, México,

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.

Autor para correspondencia: [cadena.pedro@inifap.gob.mx](mailto:cadena.pedro@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

La pobreza es una característica de la mayor parte de las familias que viven en el medio rural, los campesinos dependen de la producción agropecuaria como una de las principales actividades, sin embargo, la productividad es muy baja por el escaso nivel tecnológico, los pequeños agricultores no son competitivos porque no tienen acceso a nuevas tecnologías, se encuentran poco vinculados al mercado, la superficie de tierra es escasa y no cuentan con capital suficiente; por consiguiente su ingreso monetario es muy limitado y no les alcanza para cubrir sus necesidades de consumo. El principal reto consiste en propiciar la competitividad de las familias campesinas en esta condición, mediante una mayor vinculación a la economía global. La presente propuesta de investigación pretende como objetivo central generar un modelo metodológico operativo para lograr la competitividad de los pequeños agricultores en condición de pobreza y marginación. El proyecto se desarrolló en el municipio de Ocoatepec, considerado dentro de la Cruzada contra el hambre en el estado Chiapas; se dividió en dos etapas, la etapa uno, se refiere a la Identificación de los factores que limitan la competitividad rural y determinación del portafolio de oportunidades de negocio en las condiciones de marginación y pobreza; la etapa dos consiste en el diseño de los Planes de Negocios.

**Palabras clave:** *Plan de negocios; competitividad; mercado; pobreza; marginación.*

## RENTABILIDAD DE LA MORINGA PARA EL ESTADO DE CHIAPAS: UNA APROXIMACIÓN.

### PROFITABILITY OF MORINGA FOR THE STATE OF CHIAPAS: AN APPROACH

Salinas Cruz E, Espinosa Paz N y Martínez Sánchez J.

Campo Experimental Centro de Chiapas. Instituto Nacional de investigaciones agrícolas, pecuarias y forestales,  
Km 3.0 carretera internacional Ocozocoautla – Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas

& Autor para correspondencia: [salinas.eileen@inifap.gob.mx](mailto:salinas.eileen@inifap.gob.mx)

#### RESUMEN

La moringa originaria de la India, ha cobrado importancia debido sus propiedades nutraceuticas y sustentabilidad, entre otros. Por lo que su estudio ha sido de importancia no solo para confirmar sus propiedades, sino también para establecer si esta es viable técnica y económicamente, como parte de reconversión productiva, siendo una alternativa para los productores con bajos rendimientos de producción en granos básicos y pocas alternativas de ser competitivos en el mercado. El presente trabajo se desarrolla en la depresión central de Chiapas, con la finalidad de evaluar la rentabilidad de la moringa a través del establecimiento de un paquete tecnológico inicial, el cual se establece con los primeros estudios realizados dentro del estado de Chiapas. Se determina tomando indicadores para su explicación como la relación beneficio- costo y el valor actual neto, más la estructura de costos.

**Palabras Clave:** *Rentabilidad, Costo- Beneficio, Moringa, ingreso, valor actual neto (VAN).*

#### INTRODUCCIÓN

La moringa, es un cultivo originario del norte de la India, que actualmente abunda en todo el trópico, conocido como “palo de tambor” o “árbol del rábano picante”; se puede propagar por medio de semilla o por reproducción asexual (estacas) (Folkard y Sutherland, 1996). La moringa ha cobrado importancia principalmente por los múltiples usos que se le han encontrado; por ejemplo para uso comestible (tanto en humanos por su alto contenido proteico y animal), ornamentales, protección de cultivos, leña, fertilizante, forraje y medicinales (ACPA, 2010). Además como materia prima en diversas industrias tanto cosméticas, farmacológicas, sanitarias, debido a que presenta beneficios que parecen ser innumerables desde el punto de vista industrial (García et al., 2013). Sin embargo, a pesar de parecer un árbol que tiene muchos beneficios, existen muchas dudas, tanto entre los productores potenciales como en los consumidores; a pesar del aumento en la oferta de productos derivados de la moringa principalmente en la parte de alimentos por su alto contenido de proteína y en la de farmacéutica por sus propiedades curativas (Olson y Fahey, 2011).

Los estudios realizados en México se desarrollan en estados con clima tropical como es el caso de Veracruz, donde se establece un estudio sobre potencial de la asociación Moringa y Ricinus en el subtrópico veracruzano, con la finalidad de establecer un sistema de producción con dos cultivos uno de mediano y otro de largo plazo en la producción y así poder recuperar la inversión inicial en menor tiempo mientras que el cultivo de moringa se estabiliza en tres años (Valdés *et al.*, 2014), en Chiapas han sido sobre la definición de potencial productivo, en donde se determinó que cerca de 764,047 hectáreas cuentan con potencial óptimo, en donde la principal zona se ubica en los Distritos de Desarrollo Rural 01 de Tuxtla y 04 de Villa Flores (Espinosa *et al.*, 2014); para el estado de Sinaloa el cultivo de moringa ha sido establecida a través de paquetes tecnológicos con la finalidad de producir forrajes para la alimentación en ovinos, principalmente (Pérez, 2011).

El presente trabajo tiene como finalidad establecer la rentabilidad del paquete tecnológico de moringa; generado en los primeros estudios realizados para la depresión central en el estado de Chiapas. El objetivo de crear en los productores una nueva alternativa para obtener ingreso a través de otros sistemas de producción.

Utilizando como indicadores la relación beneficio- costo y el valor actual neto, además de establecer la estructura de costos a través de una proyección de tres años, cuando la moringa tiene su estacionalidad en cuanto a la producción de semilla. Se evalúan tanto semilla y hojas como productos obtenidos, principalmente para destinarlos al mercado de alimentos o medicinal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se estableció en la depresión central del estado de Chiapas; constituida por 17 municipios de Chiapas, iniciando desde Cintalapa y concluyendo en La Trinitaria, esta región comprende 250 km de largo y un ancho de 40 km. Esta región se destaca por elevaciones que van desde los 800 - 1500 msnm, el suelo de esta región está constituido por rocas sedimentarias de las cuales predominan las calizas, por lo general sus suelos son buenos ya que son de origen aluvial.

La metodología establecida para el análisis de rentabilidad es la denominada evaluación de proyectos, donde se determinó la Relación Beneficio- Costo, y a través de un proyección a tres años, se determinó el Valor actual neto (VAN), para definir la factibilidad y los productores tengan un ingreso más sólido a través de la implementación o reconversión productiva, o bien la combinación con otros cultivos.

Primeramente se recabo información secundaria de los precios rurales y los costos de los agroquímicos utilizados, según el paquete tecnológico.

Se recopiló información en campo a través de los productores cooperantes. Y por medio de una hoja de cálculo se obtienen los principales indicadores de rentabilidad para el cultivo de moringa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

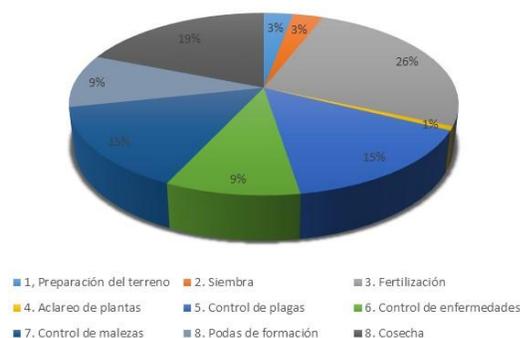
De acuerdo a los datos obtenidos en campo a través del registro de costos y procesos, se estableció un paquete tecnológico para la moringa. De lo cual se pudieron realizar los cálculos para determinar la rentabilidad de este cultivo determinados, por hectárea.

La producción para la moringa se tiene desde el primer año; donde la producción de semilla en más de la media tonelada (cuadro 1) y la de hoja seca cerca de las 2 toneladas. El incremento del primer año al segundo es de un 37% y del segundo al tercer año de un 50% aproximadamente en cuanto a la obtención de la semilla; mientras que para el de la hoja el rendimiento su rendimiento se comporta más mesurado, ya que del primer año al segundo el incremento es solo de una 26% y para el segundo al tercero de un 20%.

**Cuadro 1. Producción de moringa (kg/ha)**

Tipo de producto	Unidad de medida	Año 1	Año 2	Año 3
Semilla	kilogramos	625	1000	1500
Hoja	Kilogramos	1750	2375	3000

De los resultados obtenidos se pueden observar en la figura 1, la estructura de costos, obtenidos a través de un promedio de los tres años proyectados; donde, el porcentaje de mayor costo es el imputado a la fertilización, que consiste en la aplicación del fertilizantes (número de jornales utilizados y dos tipos de fertilizantes); posteriormente la cosecha es el segundo en la generación de costos, con un 19 por ciento, esta consiste en la cosecha, el trillado y envasado de las hojas o semillas, según sea el caso. Las actividades que generan los menores costos son la preparación del terreno y la siembra, esto es debido a que solo se realizan durante el primer año cuando se establece la plantación, por lo que solo se deroga un solo gasto a lo largo de la vida útil del árbol de la moringa.

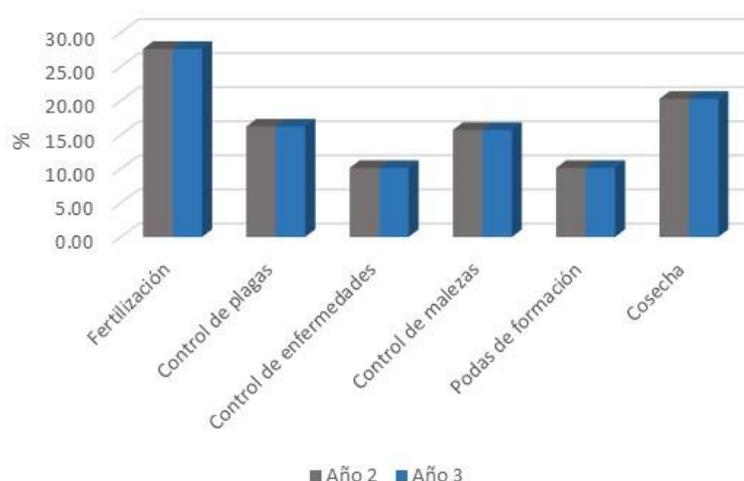


**Figura 1. Estructura de costos promedio del cultivo de moringa**

La obtención de los indicadores económicos, de acuerdo al paquete tecnológico establecido, son, entre otros, los costos totales, el ingreso y la utilidad final obtenida por la venta de la semilla y hojas que son aprovechables dentro de la producción de moringa. La proyección de los costos (Cuadro 2) se realizó a tres años, donde la inversión inicial es mayor que para los años subsecuentes, debido principalmente por el establecimiento de la moringa en la parcela, la cual fue a través de semillas de acuerdo a la tecnología establecida. Para los años posteriores las labores culturales dentro de la producción son (figura 2) fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas, podas y cosecha, donde el mayor porcentaje de costos es en fertilización y cosecha que abarcan casi el 50% de estos.

**Cuadro 2. Proyección de costos, ingreso y utilidad de la moringa.**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Costos tales	\$9,673	\$7,900	\$7,900
Ingreso	\$23,750	\$33,750	\$45,000
Utilidad	\$14,077	\$25,850	\$37,100



**Figura 2. Estructura de costos para los años dos y tres.**

En cuanto a los ingresos, y de acuerdo a los precios establecidos dentro del mercado de moringa, tanto la semilla como la hoja seca tienen un valor de \$10 pesos kilogramo. Siendo los productos obtenidos en los tres años de evaluación; los ingresos obtenidos para el primer año y de acuerdo al rendimiento es de \$23,750 pesos y para el año tres de \$45,000 pesos. Dando una utilidad de \$14,077 para el primer año y \$37,100 pesos para el tercer año de establecimiento, lo cual se espera se establezca la producción de la moringa, es decir, se tengan rendimientos constantes a partir de ese año.

Por último los indicadores de rentabilidad calculados fueron el valor actual neto calculado a una tasa de 5%, esta fue de \$92,103.98, lo que indica que el cultivo de moringa es viable para establecer una inversión, y se tendrán ganancias a largo plazo. Otro indicador que sustenta que la producción de moringa es rentable es la relación beneficio-costos, que calculada es de \$3.97, lo que indica que por cada peso invertido se recupera \$2.97 pesos; es decir, se recupera la inversión y se tiene una ganancia por parte del productor a través de la venta de semilla y hoja seca de moringa.

## CONCLUSIONES

El cultivo de la moringa de acuerdo a los indicadores de rentabilidad, es viable para su establecimiento, producción y venta, ya que presenta una relación costo-beneficio mayor a la unidad, indicando que a la invertir un peso, se recupera esa inversión y se tiene una ganancia de \$2.97 pesos.

De acuerdo a la metodología establecida, las labores que presentan los mayores costos son la compra y aplicación de fertilizantes; y la cosecha, por cada año invertido.

A partir del año tres se espera que el cultivo de moringa tenga una estacionalidad en su producción, en cuanto a la producción de semilla, ya que para la hoja seca esta inicia entre los tres y seis meses establecida la plantación.

Por tanto el producir moringa es altamente rentable y los productores con baja rentabilidad en otros cultivos podrán establecerla como alternativa productiva.

**Agradecimientos:** Fondo Sectorial ASA- CONACYT, por el apoyo brindado para la realización del proyecto.

#### **LITERATURA CITADA**

- Asociación Cubana de Protección Animal (ACPA). (2010). Moringa Oleífera (un árbol promisorio para la ganadería). Artículos técnicos. Revista ACPA (2): 50-53.
- Espinoza- Paz N, A. López-Luna y J Martínez Sánchez. (2014) áreas con alto potencial agroecológico para el cultivo de moringa (*moringa oleífera* L.) para la producción de biocombustibles en el estado de Chiapas, México. Revista en línea Convibra. 83 (1): 1-9.
- Folkard G y J Sutherland. (1996). Moringa oleífera un árbol con enormes potencialidades. Avances de investigación, revista Agroforestería en las Américas. 8 (3): 23-27.
- García- Torres AG, RKM Martínez - Cubias y IA Rodríguez – Díaz. (2013). Evaluación de los usos potenciales del teberinto (*Moringa oleífera*) como generador de materia prima para la industria química. Trabajo de Graduación para obtener el título de ingeniero químico. Universidad de el Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería química e ingeniería de alimentos. Pp. 175.
- Olson, M y JW Fahey. (2011). *Moringa oleífera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Revista Mexicana de Biodiversidad (82): 1071-1082.
- Pérez- Ángel R, JO de la Cruz- Benítez, E Vázquez – García y JF Obregón. (2011). Moringa oleífera, una alternativa forrajera para Sinaloa. Folleto técnico. Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Pp. 29.
- Valdés- Rodríguez OA, OM Palacios- Wassenaar, R Ruíz- Hernández y A. Pérez Vásquez. (2014). Potencial de la asociación *Moringa* y *Ricinus* en el subtrópico veracruzano. Revista Mexicana de ciencias agrícolas, publicación especial (9): 1673-1686.

**ANALISIS DE LA RENTABILIDAD DE UNA PLANTACION DE MORINGA (*Moringa oleífera*) EN EL ESTADO DE YUCATAN, MEXICO.**

**ANALYSIS OF PROFITABILITY OF A PLANTATION MORINGA ( *Moringa oleifera* ) IN THE STATE OF YUCATAN, MEXICO.**

<sup>1</sup>Góngora González SF, <sup>1</sup>Basulto Graniel JA, <sup>2</sup>Rodríguez Hernández RF.

<sup>1</sup> Campo Experimental Mocochoá. CIRSE-INIFAP Km 25 antigua carretera Mérida-Motúl CP 97454

<sup>2</sup> Campo Experimental Valles Centrales. CIRPAS-INIFAP.

Autor para correspondencia: [gongora.sergio@inifap.gob.mx](mailto:gongora.sergio@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El trabajo se realizó con el objeto de estimar la rentabilidad técnico-financiera del cultivo de moringa, de reciente introducción en una plantación en el C.E. Mocochoá, Yucatán, México. Se capturó información de coeficientes técnicos y precios de mercado para obtener costos de establecimiento, mantenimiento y cosecha del cultivo. Se registraron los precios por cada insumo comercializable, así como para las labores manuales y mecanizadas y con esta información se realizó el cálculo de costos de producción. Los ingresos se estimaron con base en la producción estimada de frutos y follaje, para que con base en la metodología de análisis de ingreso se realizara el análisis financiero y se obtuvieran la relación B/C del primer año y se proyectara a tres años de producción. Para el establecimiento y desarrollo de la plantación se requieren 1.5 kg de semilla con fertilizantes para los tres años de 235 kg de triple 17. También se utilizó 9, 6 y 6 lt de glifosato para combatir malezas. Se requieren 71 jornales para el establecimiento, para los años 2 y 3 fueron 66 y 46. Las labores mecanizadas se requieren para el primer año siendo un servicio para la limpieza del terreno y otro para pase de rastra. Los indicadores financieros considerando un mercado potencial para la producción de fruto y hoja son costos que van entre 11 y 18 mil pesos e ingresos estimados entre 78 y 101 mil pesos. Con estos resultados la Relación Beneficio/Costo oscila entre 4.57 y 7.83.

**Palabras claves:** *Productividad, costos, ingresos, ganancia, moringa.*

**RENTABILIDAD DE UNA PLANTA PARA PRODUCCION DE BIODIESEL A PARTIR DE SEMILLAS DE MORINGA (Moringa oleifera).**

**PROFITABILITY OF A PLANT FOR PRODUCTION OF BIODIESEL STARTING SEED OF MORINGA (Moringa Oleifera).**

<sup>1</sup>Góngora González SF, <sup>2</sup>Rodríguez Hernández RF, <sup>1</sup>Basulto Graniel JA, Reyes Reyes AL<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Campo Experimental Mocochoá. CIRSE-INIFAP Km 25 antigua carretera Mérida-Motúl CP 97454

<sup>2</sup> Campo Experimental Valles Centrales. <sup>3</sup> CE Rosario Izapa. CIRPAS-INIFAP

Autor para correspondencia: [gongora.sergio@inifap.gob.mx](mailto:gongora.sergio@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Con información de producción de semilla de moringa en una plantación en el estado de Yucatán y datos de coeficientes técnicos y precios de mercado para la producción de biodiesel, se realizó el presente trabajo, con el objeto de estimar la rentabilidad en la producción de dicho combustible. Para ello, se consideró una planta con capacidad para producir 20,000 litros/día de biodiesel, trabajando 300 días/año. Con la información obtenida, y con el apoyo del Software Para Windows, Sistema Biodiesel/ FAO, se realizó el cálculo de la inversión requerida, costos de producción fijos y variables, así como el valor de producción de biodiesel y coproductos con demanda de mercado, como es la torta proteica y la glicerina resultantes de la extracción del combustible. El costo de producción de un litro de biodiesel fue de \$10.87, \$2.9 por debajo del precio del diésel actual que es de \$13.77. Los resultados en la evaluación del proyecto permite obtener una Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) del 26.25%, superior al costo de oportunidad del capital cuya tasa actual fluctúa entre el 8 y 12% anual. El valor actual neto para del proyecto ascendió a 48 millones de pesos y la Tasa de recuperación del capital es en promedio de 4.4 años. Lo anterior permite afirmar que la producción de biodiesel utilizando granos de moringa, resulta atractiva.

**Palabras claves:** moringa, biocombustibles, aceite, rentabilidad.

**SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN TABASCO.**

**CURRENT SITUATION AND VEGETABLE PRODUCTION PERSPECTIVE IN TABASCO.**

<sup>1</sup>López-López R, <sup>1</sup>Rodríguez Cuevas M <sup>1</sup>Sumano López D, <sup>2</sup>Fierro-Álvarez A, <sup>1</sup>Jiménez-Chong JA.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguillo, Tabasco. Tel. 01 (800) 088 2222 Ext. 87515. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, D.F. México, Tel. 01 (55) 54 83 7000. \*Autor de correspondencia ([lopez.rutilo@inifap.gob.mx](mailto:lopez.rutilo@inifap.gob.mx))

**RESUMEN**

Se realiza una revisión bibliográfica del estado del arte de la producción de hortalizas en el estado de Tabasco con el objetivo de conocer la situación actual de la producción de hortalizas para programar acciones que permitan enfrentar la problemática y las necesidades de las cadenas productivas. Se concluye que las especies hortícolas más importantes que se cultivan en Tabasco son: la Chihua, la sandía, Chile verde y Melón, destaca el cultivo de la Chihua, con superficies de 5000 a 6000 ha en los últimos años. Existe una variabilidad en la superficie cultivada de estas hortalizas, con excepción del cultivo de camote, hay una tendencia en la disminución de la superficie cultivada de la mayoría de los cultivos, debido a la falta de rentabilidad por los altos costos de producción y los bajos precios de los productos en el mercado. La chihua tiene un alto potencial productivo y de mercado para su cultivo en las regiones del Plan Balancán Tenosique, municipio de Balancán y en la región de la Chontalpa, Tabasco, donde en los últimos años se está impulsando su producción.

**Palabras clave:** Estado del arte, valor de la producción, rentabilidad.

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CELULOSA DE LA PAJA DE CAÑA DE AZÚCAR.**

**DETERMINATION OF CELLULOSE FROM SUGAR CANE STRAW.**

López Velázquez Liliana Y.<sup>1\*</sup>, Salgado García Sergio<sup>2</sup>, Bolio López Gloria I.<sup>3</sup>, Castañeda Ceja Raúl<sup>3</sup>, Córdoba Sánchez Samuel<sup>3</sup>. Lagunes Espinoza Luz del C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de licenciatura QFB-UPCH, <sup>2</sup> PIT- Colegio de Postgraduados Campus Tabasco Grupo MASCAÑA.LPI-2: AESS., <sup>3</sup>PI-División de ingeniería, UPCH.

Autor para correspondencia: salgados@colpos.mx

**RESUMEN**

La paja de la caña de azúcar no está siendo aprovechada eficientemente. Para desarrollar los estudios de factibilidad de elaboración de papel se requiere conocer el contenido de celulosa, por ello el objetivo de este trabajo fue determinar el contenido y características de la celulosa de la paja en las variedades: MEX 69-290, MEX 68-P-23, CO-997, SP 70-1284 y CP 72-2086. Se utilizó un diseño completamente al azar con seis repeticiones, donde los tratamientos fueron la paja de las cinco variedades. Para la extracción de celulosa se utilizó paja seca y molida a 2 mm, y el método de pulpeo. La cristalinidad y el tamaño de cristal se determinó con Difracción de Rayos-X (XRD), la longitud de fibra se midió en el microscopio compuesto Modelo DMRE, con Cámara Digital DFC295, y el software LAS Suite v4. Las variedades MEX 69-290 y SP 70-1284 presentaron menor contenido y rendimiento de celulosa, en tanto la variedad CO-997 presentó mayor contenido y rendimiento de celulosa. La cristalinidad de la celulosa fue mayor en la paja de las variedades SP 70-1284 y MEX 68-P23. El tamaño de cristal de la celulosa de la paja de caña de azúcar fue 2.6 nm, mayor, al tamaño de cristal de la celulosa extraída, 2.3 nm. La longitud de las fibras de la celulosa extraída fue pequeña (< 945.7 µm).

**Palabras clave:** *Celulosa, Paja, caña de azúcar, XRD, Longitud de fibra.*

**ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEL SECTOR DE TRASFORMACIÓN DE BIENES FINALES DE MADERA DEL MUNICIPIO DE SAN IGNACIO DE VELASCO DE LA REGIÓN CHIQUITANA, SANTA CRUZ- BOLIVIA.**

**ANALYSIS OF THE CURRENT PROBLEMS OF MICRO AND SMALL PRODUCTION UNITS SECTOR TRANSFORMATION FINAL GOODS WOOD MUNICIPALITY OF SAN IGNACIO DE VELASCO CHIQUITANA REGION , SANTA CRUZ BOLIVIA.**

Raquel Correas Bulegio.

Universidad Europea de Energía y Medio Ambiente (UEMA). Calle Navarro Cabanes, 4 baix.Valencia Núm. 46018, España.

Autor para correspondencia: [correas\\_raquel@hotmail.com](mailto:correas_raquel@hotmail.com)

**RESUMEN**

Las micro y pequeñas unidades productivas de Bolivia son uno de los sectores con mayor vulnerabilidad en el país, sin embargo son los que generan mayor número de empleos temporales a nivel nacional. Identificar la problemática que afecta al sector transformador de madera es imprescindible debido a que es el motor principal en la economía de los pobladores rurales que habitan las distintas áreas boscosas del país. El estudio identificó los principales problemas que afectan al sector de la transformación secundaria de madera en el Municipio de San Ignacio de Velasco del departamento de Santa Cruz, Bolivia. La obtención de la información fue a través de un cuestionario semi estructurado enfocado en el trabajo que desarrollan las unidades productivas de madera. Los problemas identificados fueron: baja disponibilidad de materia prima (madera) legal, antigüedad de los equipos de carpintería que son utilizados para la transformación secundaria, trabajo no organizado desarrollado por los transformadores, la competencia entre los mismos productores, diseños poco innovadores de los productos, y el bajo apoyo del gobierno local para la otorgación de iniciativas al sector transformador. A su vez se efectuó un análisis de las unidades productivas usando la matriz de Ansoff 1957, que permite identificar oportunidades de crecimiento en las unidades de negocio de una organización, mismo que identifiqué cuatro grupos de transformadores con diferentes oportunidades y riesgos. El estudio demostró que actualmente estas unidades productivas son vulnerables a los cambios y tienden a desaparecer debido a los bajos ingresos que perciben por la venta de sus productos y lo difícil que resulta conseguir la materia prima.

**Palabras clave:** *Unidades productivas, transformadores secundarios, especies forestales, Chiquitania.*