

# XXIX Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017

## VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical

“LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA”



Villahermosa, Tab. 23 y 24 de Noviembre de 2017



**DIRECTORIO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES**  
**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y  
ALIMENTACIÓN**

**JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA**  
*Secretario de Estado*

**JORGE ARMANDO NARVAEZ NARVAEZ**  
*Subsecretario de Agricultura*

**MELY ROMEROS CELIS**  
*Subsecretaria de Desarrollo Rural*

**RICARDO AGUILAR CASTILLO**  
*Subsecretario de Alimentación y Competitividad*

**FRANCISCO HERRERA LEON**  
*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*

**RAUL GUZMAN LEON**  
*Encargado del Despacho*  
*Secretaria 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**

*Secretaria 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*

**ANGEL GALMICHE TEJEDA**

*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**

*Director 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*

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

**DR. RAFAEL AMBRIZ CERVANTES**

*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 XXIX Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017 y el VI 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.

Lic. Francisco Herrera Leon

Delegado de la SAGARPA en Tabasco  
Presidente del Comité Organizador



XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017 VI 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

Jorge Oliva Hernandez

Felipe Mirafuentes Hernández

Mario Rodriguez Cuevas

Dante Sumano López

Bertha Mejía Jáuregui

Carlos Daniel Lopez Suarez

### **COMPILACIÓN**

Jorge Martínez Herrera

Miguel Angel Ramírez Guillermo

Bertha Mejía Jáuregui

Carlos Daniel Lopez Suarez

### **DISEÑO**

Bertha Mejia Jauregui

Carlos Daniel Lopez Suarez



## 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.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo a la realización de la XXIX Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017 y VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical

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 XXIX edición.

**A los patrocinadores** que apoyaron con recursos materiales y económicos: Gobierno del Estado de Tabasco, Delegación SAGARPA en Tabasco, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 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:** Lic. Francisco Herrera León, Dr. Jorge Martínez Herrera, Lic. Pedro Jiménez León, Dr. José Manuel Piña Gutiérrez, Dr. José Francisco Juárez López, Ing. Heberto Ramón Cabrera Jasso, M.C. José Javier Peralta Cosgaya, Dr. Fernando Calzada Falcón, Dr. Roberto Flores Bello, Dr. Querubín Fernández Quintana, Dr. Johannes Cornelis Van Der Wal , M.C: Mirna Cecilia Villanueva Guevara, Dr. Humberto José Cervera Brito , Dr. Jose Armando Paz Morales, L.C.P. Lorenzo Chacón Pérez, M.C. Gelacio Montes Roa, Dr. Saúl, Sánchez Soto, Ph.D. Julio Cámara Córdova, M. C. Gustavo Malagón Marin, M.C. Lilia Fraire Sierra, Lic. Carlos Mario Cornelio Arce, M.C. Miguel Angel Ramírez Guillermo, Mtro. Ricardo Amado Moheno Barrueta, Dra. Ma. Luisa Martínez Gutiérrez, M.C. Maria Reyna Ramos Hernández, Dr. Roberto Morales Cruz, Dra. Victoria Aquino Bravata.

## COMITÉ TÉCNICO:

Dr. Jorge Martínez Herrera.  
M. en C. Manuel Barrón Arredondo.  
Ing. Sabel Barrón Freyre.  
Dr. Eduardo Daniel Bolaños Aguilar.  
M. en C. Lorenzo Granados Zurita.  
M. en C. José Miguel Hernández Cruz.  
Dr. Rutilo López López.  
M. en C. Félix Mejía Estrada.  
M. en C. Felipe Mirafuentes Hernández.  
Dr. Jorge Oliva Hernández.  
Dr. Jorge Quiroz Valiente.  
M. en C. Miguel Ángel Ramírez Guillermo.  
M. en C. Mario Rodríguez Cuevas.  
M. en C. Dante Sumano López.  
Dr. Roberto Reynoso Santos.

Dr. Saúl Sánchez Soto,  
Dra. Eustolia García López  
Dr. José Jesús Obrador Olan  
Dra. María del Carmen Rivera Cruz  
Dr. Juan Manuel Zaldívar Cruz.  
Dr. David Jesús Palma López  
Dra. Nydia del Rivero Bautista  
Dr. Joel Zavala Cruz  
Dr. Mepivoseth Castelán Estrada  
Dr. Apolonio Valdez Balero  
Dra. Luz del Carmen Lagunes Espinoza  
Dra. Consuelo del Carmen Bautista Muñoz

Dra. Xariss M. Sánchez Chino.  
M. en C. José Cisneros Domínguez.  
M.T.S.S.P.T. Victoria Aquino Bravata.  
M. en C. Santa I. Corzo Romero.  
M. en C. Ernesto Castillo Domínguez.  
IMRN. Nancy G. González May.

M. en C. Regino Gómez Alvarez.  
Dr. Gilberto Villanueva López  
Dr. Rodimiro Ramos Reyes.

Dra. Lilia Fraire Sierra,  
M. en C. Silvia del Carmen Ruíz Acosta  
M. en C. Eduardo Lleverino González  
M. en C. Héctor Sandoval Villa.  
M. en C. Agrícola Arrieta Rivera  
M. en C. Ana Guadalupe Sánchez Luna  
M. en C. Juan de la Cruz May  
Mvz. Isabelino Pérez Jiménez  
M. en C. Carlos Mario Carrera Belueta  
M. en C. Pedro Salvador Morales  
M. en C. Ismael Valencia Hernández  
Dr. Rufo Sánchez Hernández  
Ing. Miriam Gallegos González

Ph D. Julio Cámara Córdova.  
Ph. D. Roberto Antonio Cantú Garza.  
Dr. Juan de Dios Mendoza Palacios.  
Dr. José Edith Poot Matu.  
Dr. Edmundo Gómez Méndez.  
Dr. Efraín de la Cruz Lázaro.  
Dr. Rodolfo Osorio Osorio.  
M. en C. Ana R. Rodríguez Luna.  
M. en C. Graciela Beauregard Solis.  
Dra. Martha Alicia Perera García.  
Dr. José Armando León Najera.  
Dr. Rufo Sánchez Hernández.  
Dra. Angélica Alejandra Ochoa Flores.  
Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos.  
M. en C. Ramiro Olivé López.  
M. en C. Serapio López Jiménez

Dr. Ricardo Amado Moheno Barrueta.  
Dr. Sergio Octavio Valle Mijangos.

M. en C. Pablo Ruiz Beltrán.  
M. en C. Rosa María Salvador Esparza. -

M. en C. Gustavo Malagón Marin  
M. en C. Norma del Carmen Hernández Rivera,

## CONTENIDO

<b>Cultivos Anuales</b>	1
CONTROL DE MALEZA EN CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> L.) EN YUCATÁN, MÉXICO. PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN COMERCIAL. Avilés Baeza WI, Santamaría Basulto, F.	2
FÓSFORO, BIOMASA Y RENDIMIENTO DE MAÍZ DE RIEGO CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA EN Luvisol rodico DE YUCATÁN. Ramírez Silva J.H., Tun Dzul J de la C., Cano González A.	3
EVALUACIÓN DE VARIEDADES Y FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE <i>Fusarium</i> sp EN CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> L.) EN YUCATÁN, MÉXICO. Avilés Baeza WI, Santamaría Basulto, F.	4
EXPRESIÓN FENOTÍPICA Y ESTABILIDAD EN POBLACIONES DE MAÍZ ( <i>Zea mays</i> L.) NATIVO DEL CENTRO DE CHIAPAS. Martínez Sánchez J, Espinosa Paz N, Ariza Flores R, Domínguez Velázquez S.	5
VARIEDADES TRADICIONALES DE MAÍZ EN COMUNIDADES CH'OLES DE TACOTALPA, TABASCO. Morales-Valenzuela, G.	6
EFFECTO DE LA PROFUNDIDAD DE SIEMBRA SOBRE LA EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE HIGUERILLA ( <i>Ricinus communis</i> L.). Espinosa Paz N, López López M, Martínez Sánchez J. Rafael Ariza Flores R	7
VIGOR DE SEMILLAS DE ECOTIPOS SILVESTRES DE HIGUERILLA ( <i>Ricinus communis</i> L.) COLECTADOS EN EL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO. Domínguez Velázquez V, Espinosa Paz N, Martínez Sánchez J y Ariza Flores R	8
INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE MANCHAS FOLIARES EN ARROZ ( <i>Oryza sativa</i> ). De Los Santos-Ricardez BL, Ramírez-Guillermo MA, Jiménez-Chong JA, López-López R	9
RESPUESTA DE LA CALABAZA CHIHUA EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE, MÉXICO. Villalobos González A, López Hernández MB, Canales Cruz, R	10
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE SOYA DEL INIFAP EN EL ESTADO DE CAMPECHE. Hernández P.M., Soto R.J.M., Medina M.J., Rosado C.A.T y Canales C.R.	11
POTASIO EN SUELOS Y PLANTAS DE MAIZ COMERCIAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO. Ramírez Silva JH., Cano González A., Tun Dzul J de la C., Canales Cruz R., Aguilar Duarte Y.	12
RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL BAJO DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN UN SUELO VERTISOL, EN TABASCO, MÉXICO. González-Arias G., Guerrero-Peña A., Lagunes-Espinoza L. del C. y Carrillo-Ávila E.	13
DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO PARA MAÍZ DE TEMPORAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN. Ramírez, J.G, Lozano C, M. Ramírez Si, J. H.	14
GERMINACIÓN DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ BAJO ESTRÉS HÍDRICO SIMULADO. Rangel Fajardo M A., Manriques Camaal L., Burgos Díaz J A., Tucuch Haas J I. Villalobos González A., Nava García J R	15

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

POTENCIAL PRODUCTIVO DE HÍBRIDOS TRILINEALES DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO. Barrón Freyre S, Sierra Macías M, Rodríguez Montalvo F A	16
EVALUACION DE HÍBRIDOS DE MAÍZ ( <i>Zea mays</i> L.) PARA GRANO EN LA CHONTALPA, TABASCO. Barrón Freyre S, Rodríguez Montalvo F A	17
UN NUEVO PROCEDIMIENTO PARA ESTIMAR RENDIMIENTOS POTENCIALES DE CULTIVOS A PARTIR DE LA TEMPERATURA DIURNA. Aceves Navarro LA, Rivera Hernández B, Juárez López JF y Arrieta Rivera A.	18
CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE CULTIVARES DE YUCA ( <i>Manihot esculenta Crantz</i> ) DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CAMPO EXPERIMENTAL HUIMANGUILLO TABASCO. Rodríguez Cuevas. M; Sumano López. D.; López López. R; De Dios Lopez. M. O; García Sanchez A.	19
RESPUESTA DEL CULTIVO DE MAÍZ A LA APLICACIÓN DE POTASIO Y FÓSFORO EN UN LUVISOL VÉRTICO DE LA MESETA COMITECA, CHIAPAS, MÉXICO. López Martínez J, Villar Sánchez B, Reynoso Santos R, Grajales Solís M, Hernández Gómez E, Mendoza-Espinosa I.	20
CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA Y PRODUCTIVA DE LA CALABAZA CHIHUA ( <i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber var. <i>argyrosperma</i> ) EN QUINTANA ROO. García Sandoval JA y 1Dzul Uuh D.	21
EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA Y EL USO DE MICORRIZA SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE <i>Zea mays</i> L. VARIEDAD SACBEH. Lozano Contreras MG, Ramírez Jaramillo G, Tepal Chalé JA, Ramírez Silva J, Cauich Cauich RA.	22
ATAQUE DE <i>Frankliniella williamsi</i> Hood ( <i>Thysanoptera</i> : Thripidae) EN YUCA ( <i>Manihot esculenta Crantz</i> ) EN TABASCO, MÉXICO. Sumano López D; Arias López VH, Rodríguez Cuevas M.	27
RENDIMIENTO DE MAÍZ CRIOLLO BAJO TEMPORAL EN YUCATÁN, MEXICO. Basulto Graniel JA, Gamboa JA, Reyes Chávez E.	24
HÍBRIDOS DE MAÍZ CON POTENCIAL PARA PRODUCCIÓN DE ELOTE EN REGIONES TROPICALES DE MÉXICO. Andrés-Meza P; Rodríguez-Montalvo FA, Sierra-Macías M, Leyva-Ovalle OR, Palafox-Caballero A, Espinosa-Calderón A, Tadeo-Robledo M, Vázquez-Carillo MG, Gómez-Montiel NO, Herrera-Corredor A, Cebada-Merino M, Del Rosario-Arellano JL, López-Romero G y Nájera-Contreras R	25
<b>Plantaciones</b>	26
ÁREAS POTENCIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN CHIAPAS, MÉXICO. Jiménez Colchado J.M.	27
ECUACIONES GENERALIZADAS DE ALTURA-DIÁMETRO PARA <i>Pinus patula</i> Schl. & Cham. EN IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ, MÉXICO. Avilés-Castillo A, Hernández-Ramos J, García-Magaña JJ, García-Cuevas X, Hernández-Ramos A y Flores-López C	28
VIABILIDAD DE LA SEMILLA DEL HENEQUEN ( <i>Agave fourcroydes</i> Lem). Guerrero Medina Rubén	29
EFFECTO DE FERTILIZANTE, BIOESTIMULANTES Y HONGOS BENÉFICOS EN LA CALIDAD DE PLANTA DE <i>Cedrela odorata</i> . Olivera Borja MG y Pablo Carrillo E	30
VALIDACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE ECUACIONES DE VOLUMEN FUSTAL PARA <i>Swietenia macrophylla</i> King USADOS EN QUINTANA ROO. Hernández RJ, García CX, Hernández RA, Tamarit UJC, Martínez SM y De los Santos PHM	31

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

PRODUCCIÓN DE UN LÍPIDO ESTRUCTURADO A PARTIR DE ACEITE DE PALMA. Ochoa Flores AA, Hernández Becerra JA, García-Galindo HS, López Hernández E, Miranda Cruz E.	32
ÁREA FOLIAR PROYECTADA PARA PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE <i>Eucalyptus urophylla</i> S.T. BLAKE EN HUIMANGUILLO, TABASCO. Adrián Hernández-Ramos, José René Valdez-Lazalde, Gregorio Ángeles-Pérez, Héctor Manuel de los Santos-Posadas y Jonathan Hernández-Ramos.	33
CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN UNA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA REGIÓN COSTA DEL ESTADO DE OAXACA. Luis Reyna MA., Ortega Baranda V. y Ochoa Somuano J	34
COMPARACIÓN DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL CON UN BOSQUE SECUNDARIO DE EDAD SIMILAR EN YUCATÁN, MÉXICO. Centeno Erguera, L. R.; Rivera Leyva, R. R.; López Herrera, M. A.	35
CLIMA E INFESTACION DE LA MANCHA NEGRA DEL CACAO EN LA CHONTALPA, TABASCO. Aceves Navarro LA, De la Cruz Ricardez D, Juárez López JF, Arrieta Rivera A, Rivera Hernández B.	36
RECOLECCIÓN DE VEINTE GENOTIPOS FENOTÍPICAMENTE SUPERIORES PARA ESTABLECIMIENTO DE UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS-PROGENIES DE CEDRO ( <i>Cedrela odorata</i> L.), EN YUCATÁN, MÉXICO. Rivera Leyva R.R, León Palomo C. A, Cob Uicab J. V	37
DETERMINACIÓN DEL MEDIO NUTRITIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE <i>Tectona grandis</i> POR EL MÉTODO HIDROPÓNICO. Silva Isidro G, De la Cruz May J, Peña Padilla G.	38
DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES EN EL AGROECOSISTEMA CACAO ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EN TABASCO, MÉXICO. De Los Santos-Ricardez BL, Ramírez-Guillermo MA, Hernández-Gómez E	39
EXPLORACIONES ETNOBOTANICA EN MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ PARA LA IDENTIFICACION DE <i>Theobroma cacao</i> L. Ramírez-Guillermo MA, Rodríguez-Quibrera CG, Solís-Bonilla JL	40
<b>Ganadería</b>	<b>41</b>
EFFECTO DE PROPIONATO DE CALCIO EN VARIABLES PRODUCTIVAS EN OVINOS CONFINADOS. Flores S. E del J, Bárcena GJR, Hernández-Garay A, Cobos PMA, Mendoza-Pedrosa SI, Alejos de la Fuente JI y Ramírez SO.	42
DEMANDA DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO EN <i>Brachiaria humidicola</i> . De Dios León GE, Guerrero Peña A, López Collado CJ, Ortega Jiménez E, Alonso López A, Bolaños Aguilar ED	43
EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN Y FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO DE BIOMASA Y CONTENIDO DE PROTEÍNA DE <i>Brachiaria humidicola</i> Rendle. De Dios León GE, Guerrero Peña A, López Collado CJ, Ortega Jiménez E, Alonso López A, Bolaños Aguilar ED	44
FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO PREDESTETE Y POSTDESTETE DE CORDEROS PELIBUEY EN CONDICIONES TROPICALES DE TABASCO, MÉXICO. Hinojosa-Cuéllar JA, Oliva-Hernández J, Torres-Hernández G, Segura-Correa JC, González-Garduño R	45
RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y CONTENIDO DE PROTEÍNA DE PASTOS TROPICALES CON Y SIN FERTILIZACIÓN EN EPOCA SECA DEL AÑO. Hernández Espinoza DF, Orocio Carrillo JA, Pérez Pérez C, Reyes Cruz LA, Bolaños Aguilar ED	52

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

INFLUENCIA DE LA EDAD DE REBROTE DE <i>Erythrina americana</i> SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FOLLAJE. Hernández-Espinoza DF, Ramos-Juárez JA, López-Herrera MA, Lagunes-Espinoza L del C, González-Garduño R, Oliva-Hernández J	53
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE ENGORDA DE BECERROS HOLSTEIN EN EL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO. Vélez Izquierdo A, Buendía Rodríguez G, Gámez Vázquez P, Espinosa García JA, Montoya Flores MD, Bravo Peralta J	57
RELACION ENTRE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁRBOL <i>Erythrina americana</i> CON LA PRODUCCIÓN DE FOLLAJE PARA LA ALIMENTACION DE OVINOS. Oliva-Hernández J, López-Herrera MA	58
EVALUACIÓN IN VITRO ANTIHELMÍNTICA Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl). De la Cruz-López J, Hernández-Villegas MM, Aranda-Ibáñez ME, Barrientos-Ramírez L, Ramírez-May AG, Rivera-Torres DL, Bolio-López GI	64
EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE CALABAZA BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE, MÉXICO. Villalobos González A, Medina Méndez J, Soto Rocha J, Hernández Pérez M.	65
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y FITOQUÍMICA DE CUATRO ESPECIES DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS. López-Jiménez CE, Hernández-Villegas MM, Aranda-Ibáñez ME, Barrientos-Ramírez L, Bolaños-	66
<b>Biotecnología</b>	67
EFFECTO DE LA INOCULACIÓN CON <i>Rhizophagus intraradices</i> EN PLANTULAS DE <i>Stevia rebaudiana</i> . Cauich Cauich RA, Lozano Contreras MG, Ramírez Jaramillo G	68
USO EFICIENTE DEL AGUA Y APLICACIÓN DE INOCULANTES MICROBIANOS EN LA PRODUCCIÓN DE <i>Stevia rebaudiana</i> Bert. VARIEDAD MORITA II. Cauich Cauich RA, Lozano Contreras MG, Pérez Gutiérrez A, Ramírez Jaramillo G.	69
INDUCCIÓN DE RESISTENCIA A <i>Phytophthora Capsici</i> EN PLANTAS DE CHILE MULATO ( <i>Capsicum annuum</i> L.) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ELICITORES. González Tovar E, González Chavira MM2, Guerrero Aguilar BZ, Pons Hernández JL, Medina Ramos G	70
METILACION DIFERENCIAL EN PLANTAS DE ESTEVIA, CON Y SIN APLICACION DE ELICITORES. González Chavira MM, IDiaz Huacuz R, Vázquez Hernández MC, Guevara González R, Guerrero Aguilar BZ, Guzmán Maldonado HS	71
DIVERSIDAD Y HUELLA GENÉTICA DE 17 VARIEDADES DE TRIGO EMPLEANDO MARCADORES MOLECULARES PARA LA CALIDAD INDUSTRIAL DEL GRANO. Teniente Pérez D. K. Pons Hernández J. L., González Chavira M. M.Paredes Melesio R.	72
MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE HOJARASCA DE PODA Y RAMA TRITURADA POR COMPOSTEO. Aguilar Arpaiz JC, Pérez Méndez MA, Arpaiz Barrera JM.	73
ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN PIROLÍTICA DE LA PECTINA CÍTRICA: UN ENFOQUE TERMOQUÍMICO Y CINÉTICO. Contreras Rodríguez M J, Torres García E, Pons Jimenez M	74
CORRELACIÓN DEL PODER CALORÍFICO Y LIGNINA PARA FIBRA DE COCO Y BAGAZO DE CAÑA, COMO OPCIONES PARA BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS. Aguilar Sánchez P, Honorato Salazar JA, Rebolledo García RL.	75

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y PATOGENICIDAD DE AISLADOS DE <i>Fusarium spp</i> EN GUANAJUATO CAUSANTES DE PUDRICIÓN DE TALLO Y MAZORCA DE MAÍZ. Escobedo-Landín MÁ, Pons-Hernández JL, Guevara-Olvera L, Acosta-García A, Pérez-Pérez MCI, Guerrero Aguilar BZ	76
IDENTIFICACIÓN DE POLIMORFISMOS DE NUCLEÓTIPO ÚNICO (SNP) PARA LA RESISTENCIA A <i>Fusarium spp</i> EN MAÍZ ( <i>Zea mays L</i> ) POR MEDIO DE ASOCIACIÓN AMPLIA DEL GENOMA (GWAS). Escobedo-Landín MÁ, Pons-Hernández JL, Guevara-Olvera L, Acosta-García A, Pérez-Pérez MCI, Cortes-Cruz, M.A.	77
INHIBICIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE ASTAXANTINA durante EL SECADO SOLAR DE CEFALOTÓRAX DE CAMARÓN EMPLEANDO EXTRACTO DE ROMERO ( <i>Rosmarinus officinalis L</i> ). Hernández Becerra JA, Ochoa Flores AA, Torres Pérez JM, García Jimenez R, Ruiz Santiago FL, Valadez Villarreal A, Méndez Villegas R.	78
VALIDACION DE MARCADORES LIGADOS A GENES DE RESISTENCIA A <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> EN GENOTIPOS DE FRIJOL.	79
FERTILIZACIÓN BIOLÓGICA Y ORGÁNICA DE PEPINO ( <i>CUCUMIS SATIVUS L.</i> ) EN CULTIVO EN SUELO. Pliego-Marín L, Herrera-Feria C, Robles C	80
OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CELULOSA A PARTIR DEL TALLO DE LA PLANTA <i>Heliconia Latispatha</i> Benth (PLATANILLOS). Bolio-López G.I., Veleza L., García-Fajardo N.A., Hernández-Villegas M.M., Espinoza-Molar E., López-Martínez A.	81
USO DE COMPOSTA EN EL DESARROLLO DE LECHUGA Y SU CONTENIDO DE ANTIOXIDANTES. Hernández Rivadeneyra J.I., Solís Oba M.M., Castro Rivera R., Carvajal Avalos J.	82
<b>Tecnología de los Alimentos</b>	<b>83</b>
ELABORACIÓN DE MERMELADA A BASE DE CORAZÓN DE CACAO ( <i>THEOBROMA CACAO L.</i> ) DE LA VARIEDAD TRINITARIO TIPO GUAYAQUIL. Almeida López L, Aguilar Arpaiz JC, Arévalo Osorio RC, Bastard Mazariego AM.	84
DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE CLEMBUTEROL EN CARNES DE BOVINO COMERCIALIZADAS EN LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO. Oseguera-SoberanoMF, Ramos-Juárez JA, Zaldívar-Cruz, JM, Sauri-Duch E	85
CARACTERIZACION BIOQUIMICA DE SEMILLA Y ACEITE DE XUTA ( <i>Jatropha curcas L.</i> ) PROVENIENTE DE PLANTACIONES DEL ESTADO DE TABASCO. González Méndez E, Martínez Herrera J, Arguello García E, Montes Roa G	86
<b>Manejo y Conservación de Recursos Naturales</b>	<b>87</b>
GENERACIÓN DE MODELOS ALTURA TOTAL – DIÁMETRO NORMAL PARA <i>LYSILOMA LATISILYQUUM</i> (T'ZALAM) EN QUINTANA ROO, MEXICO. Tamarit Urias JC, Hernández Ramos J, García Cuevas X, Hernández Ramos A	88
INFLUENCIA DE LA BIOMASA MICROBIANA Y RAÍCES DEL SUELO EN LAS EMISIONES DE CO <sub>2</sub> EN SISTEMAS GANADEROS EN TACOTALPA, TABASCO. Villanueva López G, Pérez Corzo A.J, Contreras Pérez M.G, Casanova Lugo F., Jarquín Sanchez A.	89
ECUACIÓN DE AHUSAMIENTO Y MODELO DE VOLUMEN TOTAL IMPLÍCITO PARA <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) DECNE & PLANCH (SACCHAKÁH) EN QUINTANA ROO, MÉXICO. Adrián Hernández-	

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

Ramos, Jonathan Hernández-Ramos, Xavier García-Cuevas, Juan Carlos Tamarit-Urias, Celestino Flores-López y Martin Martínez-Salvador	90
EVALUACIÓN DE TRES EXTRACTOS PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DEL MAÍZ ( <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky). Tucuch-Haas JI., Basto-Barbudo DC., Rangel-Fajardo MA., Burgos-Díaz JA., Villalobos-González A., Nava-García JR., Tucuch-Haas CJ.	91
ESTIMACION DEL INDICE DE ÁREA FOLIAR CON PARÁMETROS DE LA HOJA EN CULTIVO DE MALANGA [ <i>Colocasia esculenta</i> (L) Schott]. López-López R, Rodríguez-Cuevas M, Ramírez-Guillermo MA, Duran-Prado A; Sumano-López D	92
EVALUACIÓN DE PIÑÓN MEXICANO ( <i>Jatropha curcas</i> L.) EN TUXTLA CHICO, CHIAPAS. Solís Bonilla JL, Martínez Valencia BB, Hernández Gómez E, Ramírez Guillermo MA, Zamarripa Colmenero A.	93
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE HIGUERILLA ( <i>Ricinus communis</i> L.). Solís Bonilla JL, Martínez Valencia BB, Hernández Gómez E, Ramírez Guillermo MA	94
DIAGNÓSTICO DE LA COMPACTACIÓN EN SUELOS CULTIVADOS CON MAÍZ EN LA REGIÓN FRAYLESCA, CHIAPAS. López Báez W, Reynoso Santos R, López Martínez J, Camas Gómez R, Tasistro A	95
MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SIERRA MADRE DE CHIAPAS, MÉXICO. Báez López W, Santos Reynoso R	96
ESTUDIO BOTÁNICO Y TOXICOLÓGICO DE LA LEGUMINOSA CHIPILÍN ( <i>Crotalaria</i> spp) EXPUESTA A PETRÓLEO CRUDO MEDIANO. Rivera-Cruz MC, Trujillo-Narcía A	97
MODIFICACIONES EN MATERIA ORGÁNICA Y ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DEL SUELO POR FUEGO USADO EN LA QUEMA DE CAÑA DE AZÚCAR. Rivera-Cruz, MC, Magaña-Aquino, M, Trujillo-Narcía, A	98
DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO DE LA ACIDEZ EN SUELOS CAFETALEROS DE LA MICROCUENCA LA SUIZA, MUNICIPIO DE MONTECRISTO, CHIAPAS. Ángel Cruz MC, López Báez W, Zavala Molina J	99
DENSIDADES DE SIEMBRA DE MORINGA EN YUCATÁN, MÉXICO. Basulto Graniel JA, Gamboa JA, Reyes Chávez E.	100
POTENCIAL HIDROGENO Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: PARÁMETROS DE CALIDAD EN EL PROCESO DE DESTILACIÓN DEL AGUA DE POZO ARTESANAL	101
ÁREAS POTENCIALES PARA ESTABLECER UNIDADES PRODUCTORAS DE GERMOPLASMA FORESTAL DE <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>ochoterenai</i> Y <i>P. pseudostrobus</i> var. <i>Oaxacana</i> . Reynoso Santos R, 1Perez Hernández M. de J., 1López Báez W, 2Hernández Ramos J, 3Muñoz Flores H. J. 2Uicab Cob J. V. 4Reynoso Santos M. D.	102
CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE ACCESIONES DE YUCA ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) RECOLECTADAS EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO. Meneses Márquez I, Andrés Meza P, Del Rosario Arellano JL, Leyva Ovalle OR, Galindo Tovar ME, Núñez Pastrana R, Aguilar Rivera N, Becerra Leor EN, Rosas Gonzales X, Cebada Merino M.	103

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

---

REPRODUCCIÓN DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA ( <i>Eisenia foetida</i> ) EN CUATRO SUSTRATOS ORGÁNICOS EN CONDICIONES TROPICALES. Fraire-Sierra L, Malvaez-Tovar H, Saldaña-Y Hernández M.I	104
<b>Socioeconomía y Desarrollo Rural</b>	<b>105</b>
EL MODELO GRANOS DEL SUR Y SU CONTRIBUCIÓN A LA SOBERANÍA ALIMENTARIA. Cadena Iñiguez, P; Camas Gómez, R.; Coutiño Estrada, B; Turrent Fernández, A; Camas Pereyra, R.	106
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS PRODUCTORES RURALES EN EL ESTADO DE CHIAPAS, QUE PARTICIPAN EN PROGRAMAS FEDERALES. Eileen Salinas Cruz, Isidro Fernández González, Jesús Martínez Sánchez y Francisco Cruz Chávez	107
NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS DEL PROYECTO “APOYO AL EXTENSIONISMO RURAL DE LA SAGARPA” EN EL ESTADO DE YUCATÁN”. 1.- DESARROLLO RURAL. Murguía, OML, Rojas, RO, Ramírez, J.G.	108
IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DIGITAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA CHAPINGO-AGROPEC STAR EN LA RED CAFÉ EN EL ESTADO DE PUEBLA. Mariscal Aguayo DV; Estrella Quintero H; Salas Barboza JE	109
NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS DEL PROYECTO “APOYO AL EXTENSIONISMO RURAL DE LA SAGARPA” EN EL ESTADO DE YUCATÁN”. 2.- BOVINOS Y MIEL. Rojas. R.O., López A., Murguía O.M., Ramírez J.G.	110
NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS DE PESCA Y ACUACULTURA EN YUCATÁN. Tepal Chalé JA, Murguía Olmedo ML, Rojas Rodríguez O. Ramírez Jaramillo G.	111
NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS AGRÍCOLAS EN YUCATÁN. Ramírez, J.G, Murguía, O. ML, Rojas R. O. Tepal Ch, J. A.	112
ANÁLISIS FINANCIERO DEL USO DE LA VARIEDAD DE MAÍZ “SAC BEH” EN EL ESTADO DE YUCATÁN. Góngora González SF, Torres Pimentel H, Velez Izquierdo A, Espinosa García JA	113
PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN EL CULTIVO DE CACAO EN CHIAPAS, MÉXICO. Hernández GE, López MJ, Solís BJL, Ramírez AMA, Garibay GCC.	114
ALTERNATIVA ECONÓMICA. UN ENFOQUE COLECTIVO Y ECOLÓGICO. Hernández Nolasco L, Santiago Jiménez ME	115
TURISMO ALTERNATIVO PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL DEL POBLADO SAN PEDRO, BALANCÁN, TABASCO. Ruiz Bautista U, Aguilar García P, Zenteno Pérez, S.	116

# Cultivos Anuales

**CONTROL DE MALEZA EN CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) EN YUCATÁN,  
MÉXICO. PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN COMERCIAL.  
WEED CONTROL ON CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) IN YUCATAN, MEXICO.  
RESEARCH AND COMMERCIAL VALIDATION PROCESS**

<sup>1\*</sup>Avilés Baeza WI, <sup>1</sup>Santamaría Basulto, F.

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

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

**RESUMEN**

Durante los meses de noviembre a diciembre de 2015 y de julio a octubre de 2016 se llevaron a cabo dos actividades: 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 y la validación de los resultados experimentales en lotes comerciales. En la etapa experimental en 2015 se evaluaron seis dosis de Linurón 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. En la etapa de validación se establecieron cinco lotes comerciales con un productor cooperante y se validaron dosis intermedias. Los resultados en esta etapa indicaron que la dosis de 2 g/L registró porcentajes de control similares a las dosis más altas, disminuyendo el costo de control en 79.2% con respecto al testigo manual.

**Palabras clave:** *Linurón, Dosis, Hortalizas menores.*

**FÓSFORO, BIOMASA Y RENDIMIENTO DE MAÍZ DE RIEGO CON FERTILIZACIÓN  
ORGÁNICA E INORGÁNICA EN Luvisol rodico DE YUCATAN.  
PHOSPHORUS, BIOMASS AND YIELD OF IRRIGATED MAIZE 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 principales suelos mecanizables donde se cultiva maíz en Yucatán, son *Luvisoles rodicos* con deficiencias importantes de fósforo (P) donde la recomendación de fertilizantes es indiscriminada. Se estudió el efecto del fertilizante orgánico e inorgánico en el rendimiento de maíz al aplicar fósforo (P) y adición de Gallinaza. Se determinó el Índice de Cosecha del Grano (ICG) y el Índice de Cosecha de P (ICP). El experimento se estableció en septiembre del 2015 con maíz H-526 en unidades experimentales de 20 m<sup>2</sup>, parcela útil de 8m<sup>2</sup> y población real establecida de 60,000 Plantas/ha. Se midió Altura (cm) hasta hoja bandera, Área Foliar (cm<sup>2</sup>) individual de la hoja opuesta a la mazorca y su contenido de fósforo (%) a inicio de etapa reproductiva. El rendimiento al 13% de humedad se sometió a un Análisis de Varianza comparando medias con Tukey al 5%. Con la producción de biomasa (base seca) de tallo, hoja, totomoxtle y fruto, al final del ciclo, se calculó el ICG y con la concentración de P (%) en grano se calculó el ICP) y la cantidad de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Kg/ha) requerida para producir una tonelada de grano. No se mostró diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo, con 10.02 Ton/ha el (120-160-00) superó en 41.72 % al testigo (00-00-00) el cual obtuvo 7.07 Ton/ha. También superó con 1.96 Ton/ha, 1.40 Ton/ha y 1.34 Ton/ha a los tratamientos: (120-80-00), (120-120-00) y (120-80-00)+Gallinaza respectivamente. El P influyó en el rendimiento al obtenerse: 8.06, 8.62 y 10.02 Ton/ha con: 120-80-00, 120-120-00 y 120-160-00. Entre el 49% y el 63% de la biomasa se acumula en grano y este extrae entre el 51% y 67% del P total absorbido por la biomasa (ICP de 0.51-0.67). Para producir una tonelada de grano por hectárea la biomasa debe extraer entre 6.13 y 8.85 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

**Palabras Clave:** *Índice de Cosecha, Biomasa, Nutrimientos.*

**EVALUACIÓN DE VARIEDADES Y FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE *Fusarium* sp EN  
CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) EN YUCATÁN, MÉXICO.  
VARIETIES AND FUNGICIDES ASSESMENT TO CONTROL *Fusarium* sp ON CORIANDER  
(*Coriandrum sativum* L.) IN YUCATAN, MEXICO.**

<sup>1\*</sup>Avilés Baeza WI, <sup>1</sup>Santamaría Basulto, F.

<sup>1</sup> Campo Experimental Mocochá. Km 25, antigua carretera Mérida-Motul,  
Mocochá, Yucatán, México.

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

**RESUMEN**

Durante los meses de octubre a diciembre de 2016 se llevó a cabo un experimento para evaluar cinco variedades de cilantro (una local y cuatro importadas) en combinación con cuatro fungicidas y un tratamiento testigo sin aplicación, utilizando un diseño experimental de bloques completos al azar en un arreglo de parcelas divididas con dos factores (A: Variedades y B: Fungicidas) y cinco niveles (Factor A: Long Standing, Big Strong Halves, Local, Marrueco y Green Marrueco; Factor B: *Trichoderma harzianum*, Carbendazim, Fosetyl-AI, Flutriafol y Testigo sin aplicación). Se midieron las variables: Porcentaje de daño, porcentaje de cobertura del cultivo y rendimiento en g/m<sup>2</sup>. Las variedades sobresalientes fueron Long Standing y Big Strong Halves. Se detectaron interacciones significativas entre los fungicidas que favorecieron rendimientos más altos en cada variedad: Fosetyl-AI con Big Strong Halves, Marrueco con Flutriafol, Local y Green Marrueco con *T. harzianum*. El rendimiento registrado con la variedad Long Standing se debió principalmente a factores varietales.

**Palabras clave:** *Cilantro, Variedades, Fungicidas, Fusarium.*

**EXPRESIÓN FENOTÍPICA Y ESTABILIDAD EN POBLACIONES DE MAÍZ (*Zea mays* L.)  
NATIVO DEL CENTRO DE CHIAPAS  
PHENOTYPIC EXPRESSION AND STABILTY IN MAIZE LANDRACES POPULATIONS OF  
CENTER OF CHIAPAS**

<sup>1</sup>Martínez Sánchez J, <sup>1</sup>Espinosa Paz N, <sup>2</sup>Ariza Flores R, <sup>1</sup>Domínguez Velázquez S.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas-INIFAP. km 3.0. Carretera Ocozocoautla-Cintalapa, C.P.29140, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. <sup>2</sup>Campo Experimental Iguala-INIFAP. Carretera Iguala-Tuxpan. km. 2.5. A. P. 29. C. P. 40000. Iguala, Guerrero, México.  
Autor para correspondencia: martínez.jesus@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad genética del maíz, sin embargo, esta diversidad ha sido objeto de poca atención dentro del ámbito del mejoramiento genético del maíz. Bajo este contexto, el objetivo de esta investigación fue evaluar la expresión fenotípica y su estabilidad en poblaciones nativas de maíz provenientes de ambientes con problemas de sequía (región cálida), para seleccionar germoplasma con tolerancia a este factor abiótico. Se evaluaron 19 poblaciones en seis ambientes contrastantes, con un diseño de bloques completos al azar. Se midieron ocho caracteres morfológicos y el rendimiento de grano. Los datos morfológicos se analizaron mediante un análisis de varianza combinado y la diferencia mínima significativa; mientras que la estabilidad del rendimiento se determinó con el modelo de regresión en los sitios (SREG) y la gráfica GGE biplot. Las poblaciones Opamil (38), Sesentano (6), Chimbo amarillo (12) y Dientilla (37) tuvieron buena respuesta en ambientes desfavorables, Precoz (16) y Tuxpeño (35) tuvieron el mayor rendimiento promedio, Tuxpeño (32) tuvo alto rendimiento y estabilidad, mientras que Olotillo (36) y Jarocho (1) fueron estables, pero con rendimientos similares al promedio general. En las poblaciones evaluadas existe potencial para aprovechar sus características favorables en programas de mejoramiento genético para clima cálido subhúmedo y contribuir a la seguridad alimentaria en las regiones cálidas de México.

**Palabras clave:** *Fenotipo, Zea mays, SREG, GGE biplot.*

**VARIETADES TRADICIONALES DE MAÍZ EN COMUNIDADES CH'OLES DE TACOTALPA,  
TABASCO**  
**TRADITIONAL VARIETIES OF CORN IN COMMUNITIES CH'OLES OF TACOTALPA, TABASCO**

<sup>1</sup>Morales-Valenzuela, G.

<sup>1</sup>Universidad Intercultural del Estado de Tabasco. Carretera Oxolotán-Tacotalpa Km 1. Oxolotán,  
Tacotalpa, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: gpemoraes74@hotmail.com

**RESUMEN**

El maíz es el cultivo de mayor importancia en el agro ecosistema milpa por su aporte a la alimentación humana y animal. Las comunidades indígenas poseen y conservan gran parte de la diversidad intraespecífica del maíz, sin embargo, se observa una tendencia a la disminución de esta diversidad por lo que hay un interés creciente para su conservación. En este sentido, este trabajo tiene como propósito identificar y caracterizar las variedades tradicionales de maíz en Tacotalpa, Tabasco con la participación de los campesinos. La investigación se realizó en 10 localidades con población indígena CH'ol, participaron 117 campesinos. Se realizaron visitas a los hogares y sitios de almacenamiento de maíz, se conversó con los campesinos y cada uno de ellos tomo registro de variables de mazorca y grano para caracterizar su variedad. Con la información calcularon promedios y frecuencias y se realizó un análisis de conglomerados con el programa SPSS ver. 19. Se identificaron 11 variedades, el maíz blanco criollo se mencionó en las 10 localidades, a diferencia del Huastecano y Rocamex que solo se mencionó en la localidad de Pasamonos y el Yaxhum que fue mencionado en Nueva Esperanza. Se identificó presencia de variedades mejoradas introducidas que han sido "acriolladas". El análisis de conglomerados agrupa a las variedades nativas en un grupo y a las variedades introducidas en otro grupo, la variedad Yaxum forma otro grupo ya que difiere en algunas características de los demás maíces. La población local continúa conservando sus variedades a pesar de la introducción de variedades mejoradas.

**Palabras clave:** *Milpa, Maíz, variedad, criolla, tradicional.*

**EFFECTO DE LA PROFUNDIDAD DE SIEMBRA SOBRE LA EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.)**  
**EFFECT OF DEPTH OF SOWING ON THE EMERGENCE SEEDLINGS HIGUERILLA *Ricinus communis* L.**

<sup>1</sup>Espinosa Paz N, <sup>2</sup>López López M, <sup>1</sup>Martínez Sánchez J.<sup>3</sup>Rafael Ariza Flores R

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, Chiapas, Méx., <sup>2</sup>Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas, 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**

El objetivo de la presente investigación fue comparar la capacidad de emergencia de plántulas de ecotipos de higuierilla sembradas a diferentes profundidades. En el mes de febrero de 2017 se estableció un experimento bajo condiciones de invernadero en el Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP, ubicado en el municipio de Ocozocoautla, Chiapas, con los ecotipos de higuierilla ALL, Colección No. 1 (C-1), Colección No. 36 y Colección No. 38 (C-38) puestos a profundidades de 3, 6 y 9 centímetros (cm). Se estableció bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental constituyó de un vaso de unicel con un kilogramo de suelo de textura franco arenosa y el depósito de las semillas. A la profundidad de 3 cm se obtuvo un 85 % de emergencia, a 6 cm fue de 77.5 % y para 9 cm se logró un 50 % de emergencia. Los ecotipos ALL, C1 y C38 resultaron ser estadísticamente iguales en su índice de velocidad de emergencia con valores de 0.19, 0.19 y 0.25, respectivamente. El índice de velocidad de emergencia (IVE) de los genotipos fue mayor a las profundidades de 3 y 6 cm. Por tal motivo, la profundidad de siembra óptima para la semilla de los ecotipos evaluados ocurre de 3 a 6 cm para obtener de 77.5 a 85 % de emergencia en campo y una mayor velocidad de emergencia. Los ecotipos ALL, C1 y C36 fueron estadísticamente iguales ( $P < 0.05$ ) y superiores al C38 en cuanto a su IVE. Estas diferencias son genéticas por el tamaño de la semilla, que fue semejante (menos de 0.9 centímetros de longitud).

**Palabras claves:** *Ecotipos, Ricinus communis, emergencia, plántulas.*

**VIGOR DE SEMILLAS DE ECOTIPOS SILVESTRES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.)  
COLECTADOS EN EL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO.  
VIGOR OF SEEDS OF ECOTYPES OF HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.)**

<sup>1</sup>Domínguez Velázquez V, <sup>2</sup>Espinosa Paz N, <sup>2</sup>Martínez Sánchez J y <sup>3</sup>Ariza Flores R

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas, Méx., <sup>2</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, Chiapas, 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**

Higuerilla (*Ricinus communis* L.) es una especie cultivada en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, el estudio del vigor de semillas tiene la capacidad de que ésta germina en forma rápida y uniforme, produce plántulas normales en condiciones específicas; donde la capacidad depende del estado bioquímico, amplitud de reservas nutritivas y constitución genética de las semillas. El objetivo de la presente investigación fue comparar el vigor de las semillas de cinco ecotipos silvestres de higuerilla colectados en el centro de Chiapas. Los ecotipos fueron colectados durante los meses de enero y febrero de 2017. Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con seis repeticiones. Las variables evaluadas fue la altura del hipocotilo (cm), longitud de la raíz (cm), área foliar (cm<sup>2</sup>) y el peso seco total (g). El análisis de varianza detectó diferencias estadísticas significativas para todas las variables a excepción de peso seco total. El ecotipo que mostro el mayor vigor de la semilla fue RC-40 colectado en los valles centrales de Oaxaca. Se concluye que existe variabilidad genética entre los ecotipos estudiados y que la una mayor longitud del hipocotilo, longitud de la raíz, área foliar de las hojas embrionarias e índice de velocidad de emergencia (IVE) correspondió a un mayor tamaño de la semilla. Mientras que para el porcentaje de germinación los resultados no están claros que hayan dependido necesariamente de un mayor tamaño de la semilla.

**Palabras claves:** *Ricinus communis* L., vigor de semillas, ecotipos

**INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE MANCHAS FOLIARES EN ARROZ (*Oryza sativa*)**  
**INCIDENCE AND SEVERITY OF THE FOLIAR STAIN IN RICE (*Oryza sativa*)**

De Los Santos-Ricardez BL<sup>1</sup>, Ramírez-Guillermo MA<sup>2</sup>, Jiménez-Chong JA<sup>2</sup>, López-López R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, INIFAP-Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400.

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

**RESUMEN**

Entre los principales problemas que afectan la producción del cultivo de arroz (*Oryza sativa*), se encuentran las enfermedades, las cuales son causadas por diferentes patógenos, como la *Curvularia* y *Pyricularia* causantes de las manchas foliares las cuales originan que la planta no logre un desarrollo óptimo de crecimiento y producción. Dentro de un Ensayo Preliminar de Rendimiento del Nuevo Arroz de Temporal (EPR-NAT), se estableció en las instalaciones del Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco durante el ciclo Otoño-Invierno/2016 en condiciones de humedad restringida, en el que se evaluaron 49 líneas experimentales y 9 testigos, aplicando un análisis de correlación entre las variables en estudio. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la incidencia y la severidad de las enfermedades causantes de las manchas foliares presentes en las hojas de genotipos de *O. sativa*, a través de un análisis cuantitativo y la valoración por medio del Sistema de Evaluación Estándar en Arroz (SEEA), realizando una descripción de las enfermedades presentes, a partir de la sintomatología, características macroscópicas y análisis fenológico. Se obtuvo que las enfermedades causantes de las manchas foliares pertenecen al grupo de *Curvularia lunata* y *Pyricularia oryzae*; dentro de las líneas con mejor comportamiento fenológico y de rendimiento fue la parcela 24, expresando su potencial de manera favorable, con días a floración y madures de 90 y 136, con un rendimiento de 6,125.4 kg/ha. De los testigos el 3 (Choca A-05), presentó un rendimiento de 5,959.3 kg/ha. La alta incidencia y severidad afecta de manera negativa y significativa el rendimiento de grano. Al comparar los resultados de incidencia obtenidos a través de la estimación visual por el SEEA y la incidencia cuantificada, se encontró que los valores difieren entre los dos métodos evaluados, donde el SEEA minimiza o sobreestima los valores.

**Palabras claves:** Temporal, Trópico húmedo, *Curvularia lunata*, *Pyricularia oryzae*.

**RESPUESTA DE LA CALABAZA CHIHUA EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE,  
MÉXICO**  
**RESPONSE OF PUMPKIN CHIHUA IN CONDITIONS OF TEMPORARY IN CAMPECHE,  
MEXICO**

<sup>1</sup>Villalobos González A, <sup>2</sup>López Hernández MB, <sup>3</sup>Canales Cruz, R

<sup>1,3</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**

Los estudios sobre la diversidad de recursos fitogenéticos en el estado de Campeche son escasos. Específicamente en la calabaza nativa "Chihua", perteneciente a la familia *Cucurbitaceae*, agrupada en el género *Cucurbita spp.* Con el objetivo de estudiar la respuesta de algunas características morfológicas de calabaza Chihua (*Cucurbita spp.*) en condiciones de temporal en Campeche, se estableció un ensayo bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. La parcela experimental consto de cinco surcos de 24 m de longitud, separados a 2.4 m uno de otro y 1.3 m entre planta. La siembra fue manual en junio del 2016 en un tipo de suelo "Kankab" (Luvisol) de color rojo, ubicado en el Sitio Experimental Edzná, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campeche, Camp. Se evaluaron 10 características morfológicas: número de días a floración masculina (NDFM) y femenina (NDFF), peso de fruto (PF), peso de pulpa (PP), peso de 100 semillas (P100S) y número de semillas normales (NUSN) y vanas (NUSV), diámetro de fruto (DIF), largo (LAS) y ancho (ANS) de semilla. Se utilizó una muestra de calabaza nativa denominada "Chihua". El comportamiento del temporal durante el periodo de la emergencia a la madurez fisiológica del fruto de Chihua se presentó un acumulado 415 mm de precipitación; 129 mm ocurrieron en inicio de floración y 286 mm después de la floración. El cultivo de calabaza Chihua se caracterizó por presentar la FM y FF a los 29 y 30 días después de la siembra. En relación al PF, PP y P100S fue de 1.6 kg, 400 gr y 28 gr. El NUSN y NUSV fue de 242 y 38 semillas de calabaza Chihua. El DIF, LAS y ANS fue de 50 cm, 13 y 14.8 mm.

**Palabras clave:** *Chihua, temporal.*

**COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE SOYA DEL INIFAP EN EL ESTADO DE  
CAMPECHE**  
**BEHAVIOR OF SOYBEAN VARIETIES OF INIFAP IN THE STATE OF CAMPECHE**

Hernández P.M.\*<sup>1</sup>, Soto R.J.M.<sup>1</sup>, Medina M.J.<sup>1</sup>, Rosado C.A.T<sup>1</sup> y Canales C.R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Edzná (CE-Edzná) del INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum; Mpio. Campeche, Camp. C.P.24520.

Autor para correspondencia: [hernandez.mirna@inifap.gob.mx](mailto:hernandez.mirna@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

En el periodo del 2014-2016, la superficie sembrada de soya en el estado de Campeche, ha fluctuado de 30 a 38 mil hectáreas, lo cual indica la importancia de esta oleaginosa en la entidad, las restricciones a la siembra de los materiales transgénicos, representa una ventaja para los materiales genéticos generados por el INIFAP, por lo cual el objetivo del presente trabajo es dar a conocer el comportamiento fenológico y productivo de las seis variedades comerciales de soya liberadas por el INIFAP. Los materiales evaluados fueron las Huasteca 100, 200, 300, 400, 600 y Tamesí, establecidos en lotes experimentales en el ciclo primavera/verano de los años 2013, 2014, 2015 y 2016. Se aplicó la tecnología para la producción de soya generada por el Campo Experimental Edzná. Las localidades correspondieron a Cayal, Nohyaxché, Hool y Nohyaxché para cada uno de los años citados, siendo sus fechas de siembra, 14 de agosto, 31 de julio, 29 de julio y 05 de agosto para cada localidad y año, el cultivo se estableció bajo condiciones de temporal. Las variables de respuesta evaluadas fueron: Altura de planta, número de vainas, número de ramas, altura a primera vaina, número de semillas por planta, acame de plantas, peso de grano, humedad y rendimiento de grano. La fenología de los materiales reportó que Huasteca 200 tiene una media de 47 días a floración (45 a 50) "R<sub>2</sub>" y Huasteca 300 tiene una media de 38.5 días a floración (37 a 40), máximo y mínimo, respectivamente. Con respecto a madurez fisiológica "R<sub>8</sub>", el ciclo más largo corresponde a Huasteca 600 con una media de 114.5 días (109 a 126) y el más corto a Huasteca 100 con una media de 108.25 días (107 a 110). De acuerdo al rendimiento, la Huasteca 100 reporta el rendimiento medio más alto con 2.851 t ha<sup>-1</sup> (2.451 a 3.355) y Huasteca 300 el más bajo con 1.871 t ha<sup>-1</sup> (1.081 a 2.270). Las Huastecas 100, 200 y 400 reportaron rendimientos en todos los años por arriba de las 2.254 t ha<sup>-1</sup> (2.451 a 3.355). Se concluye en base a fenología y rendimiento que para la producción de soya en el Estado de Campeche, los mejores materiales son las Huastecas 100, 200 y 400

**Palabras claves:** *Variedades, soya, rendimiento.*

**POTASIO EN SUELOS Y PLANTAS DE MAIZ COMERCIAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN,  
MÉXICO**  
**POTASSIUM IN SOILS AND PLANTS OF COMMERCIAL CORN IN THE YUCATAN PENINSULA,  
MEXICO**

<sup>1</sup>Ramírez Silva JH., <sup>2</sup>Cano González A., <sup>3</sup>Tun Dzul J de la C., <sup>4</sup>Canales Cruz R., <sup>5</sup>Aguilar Duarte Y.

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

**RESUMEN**

Después del Nitrógeno, el Potasio (K) es absorbido por el maíz en mayores cantidades que otros elementos. La demanda reportada varía de 20.7 a 25.2 Kg/ha de K<sub>2</sub>O por tonelada de grano. Esa demanda tiene que ser suplido por la oferta que proporciona el suelo y/o los fertilizantes. Los estudios del K en la PY son muy limitados, aun cuando este elemento es importante en la nutrición vegetal. Se ha documentado que el K intercambiable en el estado de Yucatán puede variar de 0.769 a 3.015 cmol/kg y que el maíz no responde a la fertilización potásica cuando el suelo tiene entre 0.21 y 0.32 cmol/kg. En este trabajo se evaluó el contenido de K asimilable en diferentes suelos rojos (K'ancab) (*Luvisol rodico*) y grises (A'kalche) (*Vertisol*) mecanizables de la PY y se determinó el grado de deficiencia nutricional presentado por el maíz comercial. Se estudiaron 27 localidades con *Luvisol rodico* y 8 localidades con *Vertisoles* en unidades compactas de producción de 10 hectáreas. En cada localidad se tomaron nueve muestras individuales usando el Método Bidimensional Sistematizado. El Análisis de Varianza mostró diferencias altamente significativas entre localidades de ambos tipos de suelos y los valores promedio estuvieron muy por arriba del rango de suficiencia incluso llegando al exceso. Los CV's en *Luvisoles* variaron de 2.56% hasta 45.72% con una media de 36.87%. Solamente el 11% de las localidades mostraron tener CV's altos (>40%). En *Vertisoles* el 50% de las localidades (4) tienen CV's de entre 8.45% hasta 14.88%, considerados bajos, 25% de las 8 localidades tienen CV's intermedios de 27.43% a 31.76% y el otro 25% (2 localidades) tiene CV's altos de 57.69% a 58.81%. No se reportan deficiencias de K en el cultivo excepto en Dzibalche-*Luvisol* y Nicolas Bravo-*Vertisol* donde el K estuvo un poco abajo del límite crítico.

**Palabras clave:** oferta, demanda, deficiencias, intercambiable.

**RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL BAJO DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN UN SUELO VERTISOL, EN TABASCO, MÉXICO**  
**YIELD OF TWO VARIETIES OF BEAN UNDER DIFFERENT FERTILIZING DOSES IN A VERTISOL SOIL IN TABASCO, MEXICO**

<sup>1</sup>\*González-Arias G., <sup>1</sup>Guerrero-Peña A., <sup>1</sup>Lagunes-Espinoza L. del C. y <sup>2</sup>Carrillo-Ávila E.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n km 3.5 Carret. Cárdenas-Huimanguillo. C.P. 86500, Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Carret. Haltunchén-Edzná km 17.5, C.P. 24450, Sihochac, municipio de Champotón, Campeche, México.

Autor para correspondencia: garmando@colpos.mx

**RESUMEN**

En el estado de Tabasco, el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es la principal fuente de proteína vegetal entre la población rural y es la cuarta especie en importancia agrícola entre los cultivos cíclicos. Durante la época de nortes 2015-2016 fue evaluado el efecto de la aplicación de cuatro dosis de fertilización en la producción de materia seca y el rendimiento de dos variedades de frijol: Azufrado Higuera y Negro Jamapa. Se usó un diseño experimental de parcelas divididas, considerando las variedades y la fertilización como factores, con las variedades en las parcelas grandes y la aplicación de las dosis de fertilización en las parcelas pequeñas. Las dosis de fertilizante fueron: dosis 1 (D1): 22-22-5.5, dosis 2 (D2): 44-44-11, dosis 3 (D3): 88-88-22 y un testigo (T): 00-00-00 kg ha<sup>-1</sup> de N, P, K.

La variedad Azufrado Higuera no mostró diferencias estadísticas entre niveles de fertilización para la materia seca de hoja, tallo, raíz y en los componentes del rendimiento (peso de semillas, PP, NVP, NSV, PCS). La variedad NJ, mostró la mayor acumulación de materia seca en las estructuras reproductivas de las plantas con el nivel de fertilización D3. La mayor acumulación de biomasa total se obtuvo en los tratamientos fertilizados. El nivel D3 mostró un incremento significativo en el rendimiento, respecto al T, de 82% para Azufrado Higuera y 68% para Negro Jamapa.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris*, dosis de fertilización, materia seca, rendimiento.

**DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO PARA MAÍZ DE TEMPORAL EN LA  
PENÍNSULA DE YUCATÁN  
DETERMINATION OF THE PRODUCTIVE POTENTIAL FOR RAINFED CORN  
IN THE YUCATAN PENINSULA**

<sup>1</sup>Ramírez, J.G, <sup>2</sup>Lozano C, M. <sup>1</sup>Ramírez Si, J. H.

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

<sup>2</sup>Campo Experimental Mochochá. CIR Sureste-INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida-  
Motul.C.P.97454. Mochochá, Yucatán.

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

**RESUMEN**

En México y en la región de la península de Yucatán, es por mucho el cultivo agrícola más importante, desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social; se produce en dos ciclos productivos: primavera-verano y otoño-invierno, bajo las más diversas condiciones agroclimáticas, de humedad, temporal y riego. En la península de Yucatán el ciclo más importante por superficie, social y alimentario es el de primavera-verano bajo condiciones de temporal. En la península de Yucatán se siembra maíz en los tres estados con rendimientos medios muy por debajo de la media nacional (1.37 vs. 2.17 t/ha) y la producción no satisface ni el 25 % de la demanda, lo que es un hecho que no necesariamente se está produciendo en los mejores sitios. En el presente trabajo el objetivo fue determinar en donde existen las mejores condiciones para producir maíz de temporal en el ciclo Primavera-Verano (P-V) en la región de la península de Yucatán. Se hizo uso del Sistema de Información Geográfica Arc/View 3.3 y las bases de datos de clima, suelo y elevación digital de que dispone el INIFAP. Se determinaron más de 138 mil hectáreas con alto y muy alto potencial, con predominio en el estado de Campeche.

**Palabras clave:** *Áreas potenciales, requerimientos agroecológicos, regionalización.*

**GERMINACIÓN DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ BAJO ESTRÉS HÍDRICO  
SIMULADO.  
GERMINATION OF EXPERIMENTAL MAIZE HYBRIDS UNDER SIMULATED WATER STRESS.**

Rangel Fajardo M A<sup>\*1.</sup>, Manriques Camaal L<sup>2.</sup>, Burgos Díaz J A<sup>1.</sup>, Tucuch Haas J I<sup>1.</sup>, Villalobos  
González A<sup>3.</sup>, Nava García J R<sup>4</sup>

INIFAP. CIRSE. Campo Experimental Mococho<sup>1.</sup> km 25 Antigua carretera Mérida-Motul. CP.97454.  
Instituto Tecnológico del Sur del Estado de Yucatán<sup>2</sup> Oxkutzcab, Yucatán. INIFAP. CIRSE. Campo  
Experimental Edzna<sup>3.</sup> INIFAP. CIRSE. Campo Experimental Chetumal<sup>4</sup>  
Autor para correspondencia: [rangel.alma@inifap.gob.mx](mailto:rangel.alma@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

La disponibilidad de agua para la producción agrícola es esencial. La producción de maíz, bajo sistema de temporal, en México supera el 70%, en las regiones agrícolas de la península de Yucatán se reportan con baja precipitación o muy errática provocando pérdidas totales. Una etapa crítica para el establecimiento de un cultivo es contar con la humedad necesaria que permita la germinación. Por lo anterior el objetivo de la investigación fue identificar materiales de maíz que respondan favorablemente a condiciones de estrés hídrico particularmente durante la fase de germinación y establecimiento. Se emplearon 9 híbridos experimentales bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial. Se realizó una prueba de germinación bajo condiciones de estrés simulado por medio de PEG 8000. Entre toallas de papel, previamente humedecidas, de acuerdo con el tratamiento de PEG 8000 (0, -0.75MPa, -1 MPa y -1.5MPa) se colocaron cuatro repeticiones de 25 semillas y fueron enrolladas en forma de "taco". Las semillas se expusieron por 24 horas al PEG 8000, posteriormente los riegos de los "tacos" fueron con agua destilada. Se realizaron los conteos al cuarto día y al séptimo de las semillas germinadas y fue reportado como porcentaje de germinación. En una muestra de 10 plántulas de cada repetición, resultado del último conteo de germinación, se midió longitud y peso por separado parte aérea y raíz. Se registraron diferencias significativas en todas las variables evaluadas, resaltando los materiales H1 y H2, este último se mantuvo con buena germinación hasta -1MPa y mantuvo los valores más altos de las variables morfométricas. El H516 fue el más afectado entre más negativo fuera el potencial.

**Palabras clave:** *PEG 8000, estrés, maíz, establecimiento.*

**POTENCIAL PRODUCTIVO DE HÍBRIDOS TRILINEALES DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO**  
**PRODUCTIVE POTENTIAL OF TRILINEAL MAIZE HYBRIDS FOR THE HUMID TROPIC OF MEXICO**

<sup>1</sup>Barrón Freyre S, <sup>2</sup>Sierra Macías M, <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-Córdoba, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

Autor para correspondencia: [barron.sabel@inifap.gob.mx](mailto:barron.sabel@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

En la región tropical del país se siembran 3.2 millones de hectáreas de maíz, de las cuales un millón están comprendidas en provincias agronómicas de buena y muy buena productividad y donde es factible el uso de semilla mejorada de híbridos y variedades sintéticas ya que estos expresan al máximo su potencial genético bajo condiciones favorables de clima suelo y manejo por parte de los agricultores (Sierra *et al.*, 2001). Sin embargo, los rendimientos promedio en esta región son bajos, debido entre otras razones al escaso uso de semilla mejorada, no obstante que existen híbridos y variedades mejoradas de maíz y la tecnología de producción con los cuales es factible incrementar la producción actual de este cultivo. Para conocer el rendimiento y características agronómicas de híbridos trilineales de maíz en el área tropical húmeda de México, en el ciclo P-V 2016 se estableció un ensayo de 36 tratamientos en la Ranchería Otra Banda 2ª Sección de Huimanguillo, Tabasco, (17° 48' 56'' N, 93° 22' 40.5' W y 23 msnm), en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones; la densidad fue de 62,500 plantas por hectárea y se fertilizó con la fórmula 160-60-60 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente. De los resultados se concluyó que los híbridos trilineales con el mejor rendimiento y características agronómicas aceptables son (LT-164 X LT-165) X LT-172, (LT-171 X LT-172) X LT-164 y (LT-154 X LT-155) X LT-164 con 5918 kg ha<sup>-1</sup>, 5664 kg ha<sup>-1</sup> y 5472 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente; por los días a floración masculina y femenina el grupo de híbridos evaluados se clasifican como de ciclo intermedio o tardío; por su altura de planta y de mazorca al grupo de genotipos evaluados se les clasifica como de porte intermedio y existe un alto porcentaje de híbridos con mala cobertura de mazorca, característica determinante para que un productor de autoconsumo utilice o no semilla mejorada.

**Palabras clave:** *Evaluación, trilineales, maíz.*

**EVALUACION DE HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) PARA GRANO EN LA CHONTALPA, TABASCO.**  
**EVALUATION OF CORN HYBRIDS (*Zea mays* L.) FOR GRAIN IN LA 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-Córdoba, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

Autor para correspondencia: barron.sabel@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La evaluación de genotipos a través de distintos ambientes, es una de las prácticas más usuales para la recomendación de nuevos híbridos a los productores de una región específica y el mismo ha sido uno de los principales objetivos en los programas de mejoramiento genético tanto de las empresas particulares que se dedican a la venta de germoplasma como de las instituciones oficiales, (Gordon y Deras, 2011). Por ello en el ciclo de primavera-verano 2016 en el Campo Experimental Huimanguillo, se condujo un ensayo bajo condiciones de temporal para evaluar las características agronómicas de los genotipos HS-23, HS-27, DK-410, DK-7508, H-566A, H-567 y el testigo H-520; los híbridos DK-7508 y H-566A son de grano amarillo. 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. Las variables de respuesta fueron días a floración masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, relación grano-olote, rendimiento de grano al 14 % de humedad, los porcentajes de acame, de mazorca con mala cobertura, daño de pájaro y podridas; sanidad de planta, sanidad de mazorca y calificación al arquetipo de planta y de mazorca. De los resultados y su análisis se encontró que los híbridos DK-7508 de grano amarillo y DK-410 de grano blanco, presentaron buen comportamiento agronómico con un rendimiento medio de 6956 kg ha<sup>-1</sup> y 6535 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente e igual estadísticamente al rendimiento del testigo H-520; que el grupo de genotipos evaluado por sus días a floración masculina y femenina se consideran como de ciclo intermedio; que el grupo de genotipos evaluado por su altura de planta y de mazorca se clasifican como de porte intermedio.

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

**UN NUEVO PROCEDIMIENTO PARA ESTIMAR RENDIMIENTOS POTENCIALES DE  
CULTIVOS A PARTIR DE LA TEMPERATURA DIURNA  
NEW PROCEDURE TO ESTIMATE CROP POTENTIAL YIELDS USING DIURNAL TEMPERATURE**

<sup>1</sup>Aceves Navarro LA, <sup>2</sup>Rivera Hernández B, <sup>1</sup>Juárez López JF y <sup>3</sup>Arrieta Rivera 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 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 presente estudio se propone un nuevo procedimiento para calcular el rendimiento potencial de cultivos en aquellas áreas que previamente han sido clasificadas por suelo y clima, como muy aptas para un cultivo en particular. El procedimiento se describe a detalle y se ejemplifica con el cultivo de café tipo arábica (*Coffea arabica* L.) en el área de influencia de Lomas Alegres, Tacotalpa, Tabasco. Los resultados se comparan con aquellos obtenidos por el método de Zonificación Agro Ecológica (ZAE) propuesto por la FAO. Los resultados muestran que ambos rendimientos son muy similares, con menos del 2% de diferencia.

**Palabras clave:** *Coffea arabica* L., *Temperatura diurna*, *Tasa fotosintética máxima*.

**CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE CULTIVARES DE YUCA (*Manihot esculenta Crantz*) DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CAMPO EXPERIMENTAL HUIMANGUILLO TABASCO. VEGETATIVE CHARACTERISTICS OF YUCA CULTIVARS (*Manihot esculenta Crantz*) OF THE GERMOPLASM BANK OF THE EXPERIMENTAL FIELD HUIMANGUILLO TABASCO**

<sup>1</sup>Rodríguez Cuevas. M; <sup>1</sup>Sumano López. D.<sup>2</sup>; <sup>1</sup>López López. R; <sup>2</sup>De Dios Lopez. M. O; <sup>2</sup>García Sanchez A.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Municipio de Huimanguillo, Tabasco, CP. 86400

<sup>2</sup>Universidad Popular de la Chontalpa. Carretera Huimanguillo-Cárdenas. RA. Paso y Playa., municipio de Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86460.

Autor por correspondencia: [rodriguez.mario@inifap.gob.mx](mailto:rodriguez.mario@inifap.gob.mx);

**RESUMEN**

El trabajo se realizó en el Campo Experimental de Huimanguillo de Tabasco, convenio (INIFAP–UPCH). Objetivo caracterizar seis cultivares de yuca de la parte vegetativa del follaje fresco y su relación con el índice de cosecha de los cultivares. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con seis tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos fueron: las Colectas (col) Col. 1, Col. 2 y Col. 3, Criolla, Sabanera y Esmeralda, se evaluó las características vegetativas de la parte foliar y de las raíces. Las variables se analizaron con SAS 2009, y la comparación de medias de tratamientos (Duncan  $\alpha=0.05\%$  p.). Los resultados en longitud de tallos el rango fue de 4.12 a 2.78 m de la Criolla y la Esmeralda respectivamente estadísticamente significativas. El número de tallos promedio encontrados fue de 3.60 a 1.40 de la Col. 1 y Col. 3, respetivamente, estadísticamente iguales. El peso fresco de tallos el rango fue de 7.07 a 4.35 kg. de la Col. 1 y la Sabanera respectivamente, sin diferencia estadística. El rendimiento promedio de raíz fresca por planta fue de 5.12 a 2.60 kg de la Col. 2 y la Col. 3, respectivamente estadísticamente diferentes. El índice de cosecha destacó la Col. 3 con un I.C. de 3.0 estadísticamente superior a las otras variedades, y la menor fue la Esmeralda con 0.63.

**Palabras clave:** *yuca, raíz, tallos, índice de cosecha*

**RESPUESTA DEL CULTIVO DE MAÍZ A LA APLICACIÓN DE POTASIO Y FÓSFORO EN UN  
LUVISOL VÉRTICO DE LA MESETA COMITECA, CHIAPAS, MÉXICO  
RESPONSE OF MAIZE TO THE APPLICATION OF POTASSIUM AND PHOSPHORUS IN A  
VERTICO LUVISOL FROM MESETA COMITECA, CHIAPAS, MEXICO**

<sup>1</sup>\*López Martínez J, <sup>1</sup>Villar Sánchez B, <sup>1</sup>Reynoso Santos R, <sup>2</sup>Grajales Solís M, <sup>2</sup>Hernández Gómez E,  
<sup>1</sup>Mendoza-Espinosa I.

<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**

En Chiapas, como en otras regiones maiceras de México, no aplican tecnologías adecuadas a sus sistemas productivos. La brecha de producción que existe entre el rendimiento potencial que se puede obtener cuando se aplican técnicas adecuadas al cultivo y el que actualmente tiene el campesino, sigue siendo amplia. Muy pocas veces el productor tiene acceso a información que le proporcione un profesionalista y al acompañamiento técnico. Y es raro que la aplicación de fertilizante se base, al menos, en los resultados de un análisis de laboratorio de su suelo. En la zona maicera de Comitán, resultados de laboratorio mostraron que el Potasio es deficiente y potencialmente afecta negativamente la producción de maíz. Con el objetivo de evaluar la respuesta del maíz a la aplicación de K y de P se estableció un experimento en un suelo Luvisol vértico de la región Meseta Comiteca. El experimento se estableció bajo un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones. La siembra de maíz se efectuó de forma manual, bajo condiciones de temporal, el 8 de junio de 2016. El tamaño de parcela experimental fue de 4 surcos de 8 m de largo, separados a 0.76 m; de parcela útil se consideraron los dos surcos centrales. El rendimiento de maíz se incrementó en 1,226 kg/ha al aplicar 80 unidades de Potasio, manteniendo una dosis alta de Fósforo. Estos resultados permitieron llegar a las siguientes conclusiones: se detectó respuesta del cultivo a la aplicación combinada de Potasio y de Fósforo; el efecto más determinante se obtuvo al aplicar 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mezclado con 80 kg/ha de K<sub>2</sub>O. En términos de rendimiento y económicos, con el tratamiento 125-80-80 se obtuvieron los mayores valores de beneficios netos y de tasa marginal de retorno (TMR).

**Palabras clave:** *orden de suelo, deficiencias, macronutrientes, maíz.*

**CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA Y PRODUCTIVA DE LA CALABAZA CHIHUA (*Cucurbita argyrosperma* Huber var. *argyrosperma*) EN QUINTANA ROO.  
PHENOLOGICAL AND PRODUCTIVE CHARACTERIZATION OF CHIHUA SQUASH (*Cucurbita argyrosperma* Huber var. *argyrosperma*) IN QUINTANA ROO.**

<sup>1</sup>García Sandoval JA\* y <sup>1</sup>Dzul Uuh D.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Chetumal. Km 25 Carretera Chetumal-Bacalar, Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana Roo.  
Autor para correspondencia: [garcia.angel@inifap.gob.mx](mailto:garcia.angel@inifap.gob.mx)

**RESUMEN.**

La calabaza no es desconocida como cultivo, ya que siempre ha estado asociada al maíz, chile y el frijol en la milpa maya. Sin embargo, ante el creciente mercado del aceite que produce la calabaza, la aparente rusticidad de su cultivo y el bajo costo de producción, se está convirtiendo en una excelente oportunidad productiva para el sector rural de Quintana Roo. La información se generó en una población de calabaza criolla llamada localmente chihua, la cual fue evaluada en diferentes densidades de plantas y dosis de fertilización durante el ciclo agrícola P-V 2016. La siembra fue directa el día 15 de julio de 2016 y se hizo en hileras de 3.0 m, dejando un metro de calle. Se depositaron 2 o 3 semillas por punto de siembra a una distancia entre plantas de 1, 1.5 y 2.0 m. Los resultados fueron analizados mediante porcentaje, correlación y regresión. La calabaza presentó un ciclo total de 82 días desde la siembra hasta cosecha. Resultados que coinciden con lo mencionado por los productores locales de que es un cultivo de tres meses; por lo tanto, muy factible aprovechar el ciclo lluvioso de la entidad, que es de mayo a noviembre, para programar dos fechas de siembra bajo condiciones de temporal. Esta población produjo mayormente frutos con la forma de pera y redondos y en menos porcentaje la forma aplanada y ovoide. En cuanto a peso promedio de frutos se observó poca diferencia entre las formas fluctuando de 1.72 kg/fruto en la forma aplanada y 1.84 kg/fruto en la forma redonda. Se estimó un rendimiento entre 0.8 a 1.9 t ha<sup>-1</sup> de semilla seca, valores que superan grandemente a la media estatal de 0.6 t ha<sup>-1</sup> y muestran el potencial productivo que existe en esta población.

**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA Y EL USO DE MICORRIZA SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE *Zea mays* L. VARIEDAD SACBEH**  
**EFFECT OF PLANTING DENSITY AND USE MYCORRHIZAL ON DEVELOPMENT AND PERFORMANCE *Zea mays* L. SACBEH VARIETY**

<sup>1</sup>Lozano Contreras MG, <sup>2</sup>Ramírez Jaramillo G, <sup>1</sup>Tepal Chalé JA, <sup>2</sup>Ramírez Silva J, <sup>3</sup>Cauich Cauich RA.

<sup>1</sup> Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochoá Km 25.5 Antigua carretera Mérida-Motúl. 97454. Mocochoá, Yucatán, México.

<sup>2</sup>INIFAP-CIRSE. Calle 6 No. 398. Av. Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz. Mérida, Yucatán México.

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico s/n. 97345. Conkal, Yucatán, México.

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

**RESUMEN**

El maíz es un cultivo de gran importancia en México tanto social como cultural, sin embargo, este cultivo presenta diversos problemas, uno de ellos es el incremento del costo de los fertilizantes, por lo que constantemente se requieren alternativas que mejoren la calidad del suelo, la producción del cultivo y la productividad. Debido a lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de dos densidades de siembra, así como el efecto de la micorriza *Rhizophagus intraradices* sobre el desarrollo y rendimiento de la variedad criolla mejorada conversa a calidad proteínica. Se utilizó una variedad generada por el Instituto de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Se utilizaron dos densidades de población 1) densidad de población de 33,000 plantas/ha y 40,000 plantas/ha, ambos tratamientos fueron inoculados Micorriza INIFAP<sup>MR</sup> que tiene como ingrediente activo *Rhizophagus intraradices*. Los tratamientos fueron 1) Densidad de 40 mil plantas sin fertilizante químico, 2) Densidad de 40 mil plantas con fertilizante químico, 3) Densidad de 33 mil plantas sin fertilizante químico, 4) Densidad de 40 mil plantas con fertilizante químico. Los tratamientos con la densidad de 40 000 plantas, presentaron los mayores rendimientos con 8 t/ha y 7.6 t/ha. Los tratamientos 3, 4 y 2 presentaron la mayor altura de la mazorca. La fertilización química y su combinación con el biofertilizante proporcionaron una mejor respuesta en las variables vegetativas y de rendimiento del maíz, lo que demuestra el efecto benéfico del biofertilizante.

**Palabras clave:** Maíz QPM, micorriza, densidad de siembra.

**ATAQUE DE *Frankliniella williamsi* Hood (*Thysanoptera*: Thripidae) EN YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN TABASCO, MÉXICO.  
ATTACK OF *Frankliniella williamsi* Hood (*Thysanoptera*: Thripidae) IN YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) IN TABASCO, MEXICO.**

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

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Municipio de Huimanguillo, Tabasco, 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](mailto:sumano.dante@inifap.gob.mx).

## RESUMEN

*Frankliniella williamsi* Hood (*Thysanoptera*: Thripidae), una de las principales plagas del cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Grantz) en zonas productoras de México. Es un insecto pequeño (1,5 mm de longitud), color amarillo dorado, ataca a brotes, hojas jóvenes y maduras. El objetivo del trabajo fue evaluar la severidad de daño causado de *F. williamsi* en tres variedades de Yuca (Sabanera, Criolla y Esmeralda) en el INIFAP Campo experimental Huimanguillo, Tabasco, México, localizado en las coordenadas decimales 17.851007 y -93.396118. La investigación se realizó de marzo-mayo de 2017, donde se presenta una etapa de altas temperaturas y mínimas precipitaciones. Lo cual favorece el desarrollo del insecto. Se realizaron muestreos semanales completamente al azar, con tres repeticiones cada uno. Se calculó la severidad de daños usando la escala modificada para daños de trips. Los resultados indican un porcentaje de daños elevados en la variedad Criolla 92%, Sabanera 67% y Esmeralda 0%. La variedad Esmeralda presenta una mayor cantidad de vellosidades en la hoja lo cual puede disminuir el ataque de trips, lo cual concuerda con algunos autores que cultivares pubescentes son tolerantes a trips. Las variedades evaluadas presentan rendimientos entre 21- 29 t/ha. Siendo de la más usada la Criolla y Sabanera, debido a su mayor vida de anaquel, aunque, la Esmeralda supera en rendimiento a las anteriores. Por lo cual se concluye que la variedad Esmeralda es menos susceptible a trips en la época de mayor incidencia en Tabasco, México.

**Palabras clave:** *daño, deficiencias, yuca.*

**RENDIMIENTO DE MAÍZ CRIOLLO BAJO TEMPORAL EN YUCATÁN, MEXICO**  
**YIELDS OF NATIVE CORN UNDER RAINFED CONDITIONS IN YUCATÁN, MEXICO**

<sup>1</sup>Basulto Graniel JA, <sup>1</sup>Gamboa JA, <sup>1</sup>Reyes Chávez E.

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

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

**RESUMEN**

El cultivo de maíz en el Sureste de México, reviste especial importancia si consideramos que el destino de la producción es principalmente para autoconsumo, y donde el uso de maíces criollos es de alrededor del 90% y se siembran principalmente bajo temporal. El principal problema que enfrentan los productores en este sistema de producción denominado milpa, es la sequía; sobre todo un periodo seco que se presenta por lo general, durante la segunda quincena de julio y la primera de agosto. Esta causa un gran impacto en la agricultura porque coincide con la etapa de floración. Los maíces criollos de los productores han persistido ante la sequía por muchos años en sus nichos ecológicos, por lo que, sin duda, tienen genes de tolerancia al déficit hídrico. El objetivo del estudio fue estimar el rendimiento de 25 colectas de maíz bajo temporal 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 y los tratamientos fueron las 25 colectas de maíz. Los rendimientos de grano para las 25 colectas evaluadas estuvieron entre 1,462 y 2,573 kg $ha^{-1}$  de grano al 14% de humedad. Las colectas que presentaron los más altos rendimientos fueron la 23 (x'nucnal de grano amarillo) y la 14 (x'mejenal de grano amarillo y rojo), con 2,573 y 2,549 kg $ha^{-1}$  en el mismo orden, siendo estadísticamente diferente a las colectas 10, 21, 7, 22, 4, 18, 11, 5 y 1.

**Palabras clave:** *maíz, criollo, sequía, rendimiento, grano.*

**HÍBRIDOS DE MAÍZ CON POTENCIAL PARA PRODUCCIÓN DE ELOTE EN REGIONES  
TROPICALES DE MÉXICO**  
**HYBRIDS OF MAIZE WITH POTENTIAL TO PRODUCTION SWEET CORN IN TROPICAL  
REGIONS OF MEXICO**

<sup>1</sup>Andrés-Meza P; <sup>2</sup>Rodríguez-Montalvo FA, <sup>2</sup>Sierra-Macías M, <sup>1</sup>Leyva-Ovalle OR, <sup>2</sup>Palafox-Caballero A, <sup>3</sup>Espinosa-Calderón A, <sup>4</sup>Tadeo-Robledo M, <sup>3</sup>Vázquez-Carillo MG, <sup>5</sup>Gómez-Montiel NO, <sup>6</sup>Herrera-Corredor A, <sup>1</sup>Cebada-Merino M, <sup>1</sup>Del Rosario-Arellano JL, <sup>7</sup>López-Romero G y <sup>1</sup>Nájera-Contreras R,

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Región Orizaba-Córdoba. <sup>2</sup>Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. 92277. Medellín de Bravo, Estado de Veracruz. <sup>3</sup>Campo Experimental Valle de México. INIFAP. 56250. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. <sup>4</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. 54714. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. <sup>5</sup>Campo Experimental Iguala-INIFAP. 40000. Iguala, Estado de Guerrero. <sup>6</sup>Colegio de Postgraduados. Campus Córdoba. Km. 348, Córdoba-Boca del Río, Rancho Trejo, 94500 Córdoba, Ver. <sup>7</sup>Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Postgraduados. 91690. Predio Tepetates entre Puente Jula y Paso San Juan, Veracruz.

Autor para correspondencia: [pandres@uv.mx](mailto:pandres@uv.mx)

## RESUMEN

El Maíz (*Zea mays* L.) es una gramínea anual, este cereal tiene una amplia diversidad de usos en grano y planta, tanto para la alimentación humana como animal, así como en la industria. Una de las formas de consumo más tradicional y popular en México, es en elote (estado inmaduro de la mazorca), y representa mayores ventajas respecto al aprovechamiento del grano. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la densidad de población y dosis de fertilización sobre el rendimiento y calidad de elote en nuevos híbridos tropicales de maíz. En 2015, se evaluaron tres nuevos híbridos experimentales de maíz (HE-1B, HE-3B y HE-4B) y un testigo comercial (A-7573) en el terreno experimental de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias en el municipio de Amatlán de los Reyes, Córdoba, Veracruz. Se utilizó un diseño factorial con arreglo en parcelas subdivididas, con dos repeticiones. La siembra se realizó de forma manual a tapa pie, se depositaron dos semillas por golpe, la unidad experimental constó de un surco de 5 m de longitud y una separación entre surcos de 0.8 m. Los factores bajo estudio fueron: a) híbridos (parcela grande); b) densidad de población (parcela media), y c) dosis de fertilización (parcela chica). Se midieron cinco variables de elote. Los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) para el factor híbrido (H), en las variables rendimiento de elote (RENDELO), grados Brix ( $^{\circ}$ BRIX) y cobertura de elote (COBELO). Para el factor densidad de planta (DP) se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en RENDEL. En el factor dosis de fertilización (DF) fueron significativos ( $P \leq 0.01$ ) en diámetro de elote con hoja (DCHJA). Cuadrados medios para la interacción fue altamente significativo ( $P \leq 0.01$ ) para  $H \times DF$  y  $DP \times DF$  en longitud de pedúnculo (LPED), respectivamente. Se observa una ventaja del híbrido HE-3B de 16,495 kg ha<sup>-1</sup> de elote fresco, ligeramente superior a la media general (15,072 kg ha<sup>-1</sup>) y con un 2% superior al testigo comercial A-7572. Así mismo, la densidad de 41,667 plantas ha<sup>-1</sup> produjo el mayor rendimiento de elote fresco. El testigo comercial A-7573 superó numéricamente a los nuevos híbridos experimentales con 8.5  $^{\circ}$ Brix en tanto que el HE-1B presentó 7.2  $^{\circ}$ Brix valor ligeramente superior a la media (7.03  $^{\circ}$ Brix).

**Palabras clave:** *Zea mays* L., componentes tecnológicos, rendimiento de elote.

# Plantaciones

**ÁREAS POTENCIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES  
COMERCIALES EN CHIAPAS, MÉXICO**  
**POTENTIAL AREAS FOR THE ESTABLISHMENT OF COMMERCIAL FOREST PLANTS IN  
CHIAPAS, MEXICO**

<sup>1</sup>\*Jiménez Colchado J.M.

<sup>1</sup>Campo experimental Edzná del INIFAP. Km 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum. Mpio. Campeche, C.P. 24520. San Francisco de Campeche, Campeche, México.  
Autor para correspondencia: jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

En Chiapas existen áreas que presentan las condiciones óptimas para el establecimiento de *Cedrela odorata* L. (cedro rojo), *Gmelina arborea* (L.) Roxb. (melina), *Tectona grandis* L.(teca) y *Swietenia macrophylla* King. (caoba) en plantaciones forestales comerciales bajo condiciones de temporal. Se obtuvo información del medio físico y factores naturales del Estado, requerimientos agroecológicos de las especies, considerando las condiciones óptimas, subóptimas y no aptas. Para procesar y analizar la información se utilizó el Software ArcGIS™ 9.3 que genera mapas vectoriales. Posteriormente, se realizaron las intersecciones cartográficas para regionalizar y ubicar las zonas de alto y mediano potencial para el establecimiento de las cuatro especies. Se determinó que para cedro existen 81 mil ha con alto potencial y 428 mil ha con mediano potencial; para melina 457 mil ha de alto potencial y 498 mil ha de mediano potencial; para teca 168 mil ha de alto potencial y 112 mil de mediano potencial y para caoba 91 mil ha de alto potencial y 629 mil de mediano potencial. Una de las principales limitantes de desarrollo para todas las especies forestales evaluadas es la precipitación media anual y su distribución, ya que se tienen 6 meses secos (menos de 100 mm). Por su parte, melina y caoba tienen la ventaja de tolerar inundaciones a diferencia de teca y cedro que requieren de suelos con buen drenaje. El estado de Chiapas cuenta con la suficiente superficie para el cultivo de cedro, melina, caoba y teca bajo la modalidad de plantaciones comerciales bajo condiciones de temporal, donde melina tiene la mayor superficie de áreas con alto potencial y caoba con las de mediano potencial. Se recomienda que las plantaciones forestales comerciales con estas especies se establezcan en los municipios con las mejores condiciones de suelo y precipitación para su desarrollo.

**Palabras clave:** *Potencial productivo, Plantaciones forestales comerciales, Condiciones agroecológicas.*

ECUACIONES GENERALIZADAS DE ALTURA-DIÁMETRO PARA *Pinus patula* Schl. & Cham. EN IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ, MÉXICO  
GENERALIZED HEIGHT-DIAMETER EQUATIONS FOR *Pinus patula* Schl. & Cham. IN IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ, MEXICO

Avilés-Castillo A<sup>1</sup>, \*Hernández-Ramos J<sup>2</sup>, García-Magaña JJ<sup>3</sup>, García-Cuevas X<sup>2</sup>, Hernández-Ramos A<sup>4</sup> y Flores-López C<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudios y servicios profesionales forestales y agropecuarios "Los Pinos" A. C. (ESPFA). Calle Belisario Domínguez 17, Col. Centro, Perote, Veracruz, México. C.P. 91274. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Chetumal. Carretera Chetumal-Bacalar Km 25, Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77930. <sup>3</sup>Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo de la Revolución No. 1, Col. E. Zapata, Uruapan, Michoacán, C.P. 60180. <sup>4</sup>INIFAP-Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 #9515 Hacienda de Buena Vista C.P. 25315 Saltillo, Coahuila. <sup>5</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coah. C.P. 25315.

\*Autor de correspondencia. e-mail: [forestjonathanhdez@gmail.com](mailto:forestjonathanhdez@gmail.com).

## RESUMEN

La estimación confiable y precisa de la altura total de los árboles es imprescindible para el manejo forestal, pero debido al elevado costo y tiempo que se requiere en los inventarios forestales solo se mide una sub-muestra de altura por sitio. El objetivo fue ajustar una ecuación generalizada de altura-diámetro (*h-d*) para *Pinus patula* en rodales puros en el ejido Monte Grande Municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, México. Se emplearon 1,826 pares de datos de inventario forestal para el ajuste estadístico de cuatro modelos generalizados de *h-d* en SAS 9.2, mediante el procedimiento *Proc Model*. La evaluación del mejor modelo se hizo a través del coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_{aj}$ ), la raíz del cuadrado medio del error (*RCEM*) y la significancia de sus parámetros, además de verificar la normalidad, homocedasticidad de la varianza y la autocorrelación de los errores. El modelo con mejor

ajuste estadístico fue:  $h = 1.3 + (H_m 1.3)e^{-0.38188 \left(1 \frac{d}{Dq}\right) 0.006893 \left(\frac{d}{Dq} \frac{1}{d}\right)}$ , el cual explica el 70 % de la variabilidad muestral, donde se incluye el diámetro normal (*d*), diámetro cuadrático (*Dq*) y la altura media dominante del sitio (*H<sub>m</sub>*) como variables predictivas de la altura total, además de no observar violación de algún supuesto de regresión. El sesgo por estimación fue de 0.0314 m, mientras que la diferencia agregada fue de 0.139 %. El análisis gráfico de datos observados vs predichos mostró tendencias adecuadas a la variabilidad de la muestra. Los resultados contribuirán a la planeación y ejecución de programas de manejo forestal en la región. El uso de cada modelo dependerá de las variables disponibles en el inventario forestal.

**Palabras clave:** Alométrica, inventarios forestales, manejo forestal, volumen.

**VIABILIDAD DE LA SEMILLA DEL HENEQUEN (*Agave fourcroydes* Lem)  
VIABILITY OF THE HENEQUEN SEED (*Agave fourcroydes* Lem)**

<sup>1</sup>\*Guerrero Medina Rubén

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá, Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Km 25 antigua Carretera Mérida - Motúl, Mocochoá Yuc. México.

Autor para correspondencia: guerrero.ruben@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El henequén *Agave fourcroydes*, al igual que otras especies de agaves se caracteriza por poseer tres medios de propagación, dos asexuales (rizomas y bulbillos) y producción de semilla. Durante todo su ciclo de vida, el cual puede variar desde los seis u ocho años como planta ornamental en condición de jardín, hasta los 22 a 25 años en condición de explotación para la obtención de fibra, la reproducción a través de rizomas es casi continua, y al final de éste como planta monocárpica, emite una inflorescencia de unos siete metros de altura (Guerrero y Días 2013) en la cual se desarrollan cientos de flores, algunas de ellas producen frutos (capsulas) en los cuales se encuentran las semillas. Las flores aparecen en ramificaciones de unos cuatro metros de longitud y su aparición es progresiva de abajo hacia arriba; cuando la ramificación de la parte superior se encuentra en floración, en la parte inferior ya han caído las flores y van apareciendo las capsulas y brotes vegetativos que darán lugar a plántulas denominadas bulbillos. Sin embargo, flores, bulbillos y semilla no suelen lograrse de manera normal en las plantaciones de henequén ya que un hongo afecta la inflorescencia impidiendo su reproducción. Su potencial solo se manifiesta en áreas verdes públicas o privadas en la urbe Meridana.

Las inflorescencias del henequén inician su aparición por lo general en el mes de agosto y termina con cosecha de bulbillos y semilla en plantaciones comerciales, solo si las inflorescencias fueron tratados con fungicidas en su caso, en los meses de abril a mayo (esta no se requiere en áreas urbanas de Merida), los frutos son capsulas ovaladas de unos 3.5 cm de largo por 2 cm de ancho, en su madures se separan en su parte apical en tres partes observándose en su interior seis compartimientos con cantidades variables de semilla con una proporción también variable de semilla vana en relación a la viable. Observaciones aisladas con fines didácticos para comprobar que ésta es fértil y es un medio real de propagación han permitido determinar una buena germinación de la semilla, pero aún se desconoce el periodo de viabilidad que tiene esta forma de reproducción, lo cual se convirtió en la razón de este estudio. De 54 capsulas obtenidas de tres inflorescencias, con la semilla obtenida en mayo de 2016, se realizó una prueba de germinación en el mes de junio y a partir del primero de octubre cada 15 días se repitieron las pruebas hasta mayo de 2017, fecha en que seguía germinando por lo que se determina que un año de viabilidad de la semilla es posible sin condiciones especiales de conservación. Determinar la viabilidad de la semilla del henequén puede proporcionar elementos que conlleven a definir prácticas de mejoramiento genético de la especie, e incrementar la variabilidad genética del agave ya que ésta puede incrementarse a través de la reproducción sexual.

**Palabras clave:** *henequén, reproducción, semillas.*

**EFFECTO DE FERTILIZANTE, BIOESTIMULANTES Y HONGOS BENÉFICOS EN LA CALIDAD DE PLANTA DE *Cedrela odorata***  
**EFFECT OF FERTILIZER, BIOSTIMULANTS AND BENEFICIAL FUNGI IN THE PLANT QUALITY OF *Cedrela odorata***

<sup>1</sup>\* Olivera Borja MG y <sup>2</sup> Pablo Carrillo E

<sup>1</sup>Tesista. Ingeniería Forestal. Universidad del Mar (UMAR), Campus Puerto Escondido, Carretera Oaxaca-Via Sola de Vega Km 1.5, C.P. 71980 San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Instituto de Genética, Universidad del Mar.

Autor para correspondencia: epablo30@hotmail.com

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de fertilizantes, bioestimulantes y hongos benéficos en la calidad de planta de *Cedrela odorata*. El experimento se estableció en el vivero forestal de la Universidad del Mar. La siembra se realizó en agosto de 2016 en charolas de plástico de 15 cavidades utilizando como sustrato peat moss, vermiculita y agrolita en la proporción 70%, 15% y 15% respectivamente. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con arreglo factorial tres factores: fertilizantes, bioestimulantes y hongos benéficos, con dos niveles para cada factor, las combinaciones dieron como resultado ocho tratamientos. A las once semanas después de la siembra se eligieron al azar tres plantas por tratamiento en cada repetición. Las variables que se midieron para estimar los índices de calidad de planta fueron: longitud de la parte aérea y raíz, diámetro de cuello, peso fresco y seco de raíz y parte aérea. Los índices de calidad de planta estimados fueron: índice de robustez (IR), biomasa seca aérea entre biomasa seca radical (BSA/BSR), índice de calidad de Dickson (ICD) e índice de lignificación (IL). Se realizó un análisis de varianza cuando el valor de F fue significativo, las medias se separaron con la prueba de Tukey. Se encontraron diferencias significativas para fertilizante con ( $\alpha=0.01$ ) en todos los índices de calidad de planta. Los mejores tratamientos fueron para el IR: fertilizante-bioestimulantes (F-B) con 10.149 y fertilizante-bioestimulantes-hongos benéficos (F-B-HB) con 9.296; para BSA/BSR: fertilizante-bioestimulantes (F-B) con 10.096 y fertilizante-hongos benéficos (F-HB) con 9.877. Para el ICD fueron: fertilizante (F) con 0.3524 y fertilizante-hongos benéficos (F-HB) con 0.3169. Asimismo, para el IL los mejores tratamientos fueron hongos benéficos (HB) con 29.61% y bioestimulantes (B) con 28.99%.

**Palabras clave:** *bioestimulantes, calidad de planta, Cedrela odorata, hongos benéficos*

VALIDACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE ECUACIONES DE VOLUMEN FUSTAL PARA *Swietenia macrophylla* King USADOS EN QUINTANA ROO  
VALIDATION OF THE APPLICABILITY OF FUSTAL VOLUME EQUATIONS FOR *Swietenia macrophylla* King USED IN QUINTANA ROO

<sup>1</sup>Hernández RJ, <sup>1</sup>García CX, <sup>2</sup>Hernández RA, <sup>3</sup>Tamarit UJC, <sup>4</sup>Martínez SM y <sup>5</sup>De los Santos PHM

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Chetumal. Carretera Chetumal-Bacalar Km 25, Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77930. <sup>2</sup>INIFAP-Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 #9515 Hacienda de Buena Vista C.P. 25315 Saltillo, Coahuila. <sup>3</sup>INIFAP-Campo Experimental San Martinito. Km. 56.5 Carretera Federal México-Puebla, San Martinito, Tlahuapan Puebla, México. C.P. 74100. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua. Av. Universidad y Pascual Orozco s/n, Universidad, C.P. 31110 Chihuahua, Chih. <sup>5</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco C.P. 56230, Estado de México.

Autor para correspondencia: [forestjonathanhdez@gmail.com](mailto:forestjonathanhdez@gmail.com)

## RESUME

La validación cuantitativa de las ecuaciones que se usan en la elaboración de programas de manejo forestal es imprescindible para el aprovechamiento sostenible de los recursos en los bosques tropicales. Esta validación garantiza la estimación precisa y confiable de las existencias maderables considerando las condiciones actuales de crecimiento y de manejo técnico de las especies de interés, lo que contribuye a su conservación, manejo y aprovechamiento. El objetivo fue validar la aplicabilidad de las ecuaciones de volumen fustal ( $V_f$ ) que se han generado para *Swietenia macrophylla* (caoba) en Quintana Roo. Se busca validar la precisión de las estimaciones de un grupo de modelos frecuentemente usados en los planes de manejo con una muestra independiente de 247 árboles medidos de forma directa e indirecta; y verificar las diferencias entre las estimaciones de cada modelo con datos de diámetro normal ( $dn$ ) y altura total ( $H$ ) de 990 individuos tomados de los inventarios forestales de 14 ejidos. Se realizó el proceso de validación estadística de nueve ecuaciones de  $V_f$  con base en el mayor índice de eficiencia ( $IE$ ) y los menores valores tanto del sesgo absoluto como del error estándar de los estimados, además de la prueba de  $t$  para muestras pareadas y un análisis gráfico de las estimaciones contra datos de inventario. El modelo de volumen fustal de la forma:  $V_f = 0.000071dn^{1.940562}H^{0.831416}$  fue el más preciso explicando el 81% de la muestra independiente utilizada. Este modelo propuesto y dos ecuaciones de forma:  $V_f = 0.000046(dn^2H)^{0.973468}$  y  $V_f = 0.000083dn^{2.0566}H^{0.6403}$  resultaron estadísticamente iguales, por no presentar diferencia significativa en la prueba de ANOVA para estimar el volumen fustal. El factor de forma de los modelos pasó de 0.80 en las ecuaciones propuestas en los años 1970's a 0.44 en los años recientes.

**Palabras clave:** *bosque tropical, caoba, ecuación de volumen, manejo forestal.*

**PRODUCCIÓN DE UN LÍPIDO ESTRUCTURADO A PARTIR DE ACEITE DE PALMA  
STRUCTURED LIPID PRODUCTION FROM PALM OIL**

<sup>1</sup>Ochoa Flores AA, <sup>2</sup>Hernández Becerra JA, <sup>3</sup>García-Galindo HS, <sup>1</sup>López Hernández E, <sup>1</sup>Miranda Cruz E.

<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**

El aceite de palma (AP) es un lípido de fácil digestión, fuente de energía y fitonutrientes, que se utiliza en la producción de lípidos estructurados (LE). Los LE son lípidos que han sido modificados en la composición y/o distribución de sus ácidos grasos, por reacciones químicas o enzimáticas, lo que permite la obtención de lípidos con nuevas propiedades. El objetivo del trabajo fue sintetizar un LE enriquecido con ácidos grasos de cadena media (AGCM), a partir de AP, utilizando las enzimas lipasas Lipozyme TL IM de *Thermomyces lanuginosa*, Lipozyme RM IM de *Rhizomucor miehei* y Novozym 435 de *Candida antarctica*. De las tres enzimas lipasas, Lipozyme RM IM de *Rhizomucor miehei* demostró ser la más efectiva para incorporar AGCM al AP, lográndose con esta enzima la obtención de un lípido estructurado constituido mayoritariamente por los ácidos caprílico, oleico, cáprico y palmítico.

**Palabras clave:** *aceite de palma, ácidos grasos de cadena media, lípidos estructurados, lipasas.*

**ÁREA FOLIAR PROYECTADA PARA PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE  
*Eucalyptus urophylla* S.T. BLAKE EN HUIMANGUILLO, TABASCO  
FOLIAR AREA PROJECTED FOR COMMERCIAL PLANTATIONS OF *Eucalyptus urophylla* S.T.  
BLAKE IN HUIMANGUILLO, TABASCO**

<sup>1</sup>\*Adrián Hernández-Ramos, <sup>2</sup>José René Valdez-Lazalde, <sup>2</sup>Gregorio Ángeles-Pérez, <sup>2</sup>Héctor Manuel de los Santos-Posadas y <sup>3</sup>Jonathan Hernández-Ramos.

<sup>1</sup>INIFAP-Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 #9515 Hacienda de Buenavista, 25315, Saltillo, Coahuila. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Postgrado en Ciencias Forestales. 56230. Carretera México-Texcoco Km. 36.5. Montecillo, Estado de México. <sup>3</sup>INIFAP-Campo Experimental Chetumal. 77900. Km. 25, Carretera Chetumal-Bacalar, Chetumal, Quintana Roo.

Autor de correspondencia: [hernandez.adrián@inifap.gob.mx](mailto:hernandez.adrián@inifap.gob.mx).

## RESUMEN

*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake es una especie de rápido crecimiento, de importancia comercial en la industria maderera de México y con un alto potencial para el establecimiento de plantaciones comerciales. Conocer parámetros que describan su crecimiento es indispensable para la toma de decisiones sobre su manejo. Considerando que el área foliar es una variable clave en los procesos fisiológicos que regulan el crecimiento de las plantas y determina el rendimiento productivo de una plantación, se planteó el objetivo de ajustar un modelo para predecir el área foliar proyectada en plantaciones de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake con edades de uno a siete años en Huimanguillo, Tabasco, México. Los datos provienen de 93 árboles colectados mediante un muestreo destructivo total de follaje. De cada individuo se registró: peso verde del follaje (PVF), diámetro normal (Dn), diámetro del tocón (Dt) y altura total (At). Además, se calculó el área basal (Ab), volumen total (Vt), el área foliar específica (AFE, m<sup>2</sup> kg<sup>-1</sup>) y el área foliar proyectada (AFP, m<sup>2</sup> Individuo<sup>-1</sup>). El análisis estadístico se realizó en el programa SAS 9.4. La relación entre variables se obtuvo con una correlación de *Pearson* y el ajuste de los modelos mediante *Proc model*. El análisis de correlación indicó que la biomasa foliar seca (BFS<sub>Total</sub>) explica en un 97% el AFP, seguida por el Ab (52%) y el Dn (50%). El modelo tipo potencia presentó el mejor ajuste para estimar el AFP con la variable BFS<sub>Total</sub>, el cual presentó normalidad en los datos, homocedasticidad de residuales posterior a una ponderación con la variable  $AFP / \sqrt{BFS^2}$  y sin problemas de autocorrelación. El modelo ajustado presenta estimaciones congruentes y puede ser utilizado para estimar el AFP de *Eucalyptus urophylla* bajo condiciones de plantación.

**Palabras clave:** *alometría, área foliar específica, estructura del dosel, dinámica de producción.*

**CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN UNA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN  
LA REGIÓN COSTA DEL ESTADO DE OAXACA  
CHARACTERIZATION OF THE ARBOREAL VEGETATION IN A LOW DECIDUOUS FOREST  
IN THE COASTAL REGION OF THE STATE OF OAXACA**

<sup>1</sup>Luis Reyna MA., Ortega Baranda V. y Ochoa Somuano J

<sup>1</sup>Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Carretera Oaxaca- Vía Sola de Vega Km 1.5,  
Universidad, 71980 Puerto Escondido, Oaxaca. México.  
Autor para correspondencia: mariangylr@gmail.com

**RESUMEN**

Se analizó la composición, estructura y diversidad de especies arbóreas de tres clases de tamaño (brinzal, latizal y fustal), para una selva baja caducifolia de la costa de Oaxaca. Se establecieron cuatro unidades de muestreo (UM) de 50 x 50 m (0.25 ha), las cuales se subdividieron en 25 cuadros de 10 x 10 m (fustales), 50 cuadros de 4 x 4 m (latizales) y 125 cuadros de 1 x 1 m (brinzales). En cada UM se analizó la composición botánica, estratificación vertical y horizontal, índice de Morisita, índices de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor Forestal (IVF), diversidad de especies Shannon Winner, el índice de semejanza de Sorensen y la equidad. Se encontraron 37 especies distribuidas en 34 géneros y 18 familias para las tres clases de tamaño; la familia con mayor porcentaje de especies fue Fabaceae. Las especies con altos IVI presentes en las cuatro UM de la clase brinzal fueron *Comocladia engleriana* y *Bursera simaruba*; para latizales fueron *Bunchosia* sp. y *Bursera simaruba*; mientras que *Ceiba parvifolia* y *Heliocarpus donnell-smithii* fueron para fustales; y para el IVF fueron *Comocladia engleriana* para brinzal, en latizales *Bunchosia* sp. y *Heliocarpus donnell-smithii* Rose y en fustales fue *Ceiba parvifolia*. Los fustales presentaron mayores valores de equidad, diversidad y semejanza florística.

**Palabras clave:** *composición, estructura, diversidad, selva baja caducifolia, arbórea*

**COMPARACIÓN DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL CON UN BOSQUE SECUNDARIO DE  
EDAD SIMILAR EN YUCATÁN, MÉXICO**  
**COMPARISON OF FORESTRY PLANTATION WITH SECONDARY FOREST OF SIMILAR AGE IN  
YUCATAN, MEXICO**

<sup>1</sup>Centeno Erguera, L. R.; <sup>1</sup>Rivera Leyva, R. R.; <sup>1</sup>López Herrera, M. A.

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

Autor para correspondencia: [centeno.roberto@inifap.gob.mx](mailto:centeno.roberto@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Se presenta el resultado de la comparación entre una plantación forestal de cedro (*Cedrela odorata*) y un bosque secundario de edad similar en el sur de Yucatán. El bosque se estableció a consecuencia del "abandono" de la plantación al proceso de regeneración natural, por lo que ambos rodales comparten la misma superficie y las mismas características del sitio. La finalidad fue determinar las diferencias entre ambos rodales y sustentar la conveniencia del desarrollo de especies leñosas nativas (regeneración natural), en áreas de plantaciones forestales. Los árboles de cedro fueron censados y los del bosque secundario se registraron aquellos con DAP  $\geq 7.5$  cm. Parámetros registrados: especie, número de árboles, diámetro normal y altura total, y calculados: densidad, área basal y volumen. La composición florística de la plantación es una especie y el bosque secundario, 2 familias, 8 géneros y 9 especies. La fisonomía estructural es 7 categorías diamétricas en plantación y 3 en bosque secundario, y 3 estratos arbóreos para ambos rodales. Se registró 772 individuos, de los cuales 356 (46%) son plantación y 416 (54%) son bosque secundario. El jabón (*Piscida piscipula*), con 336 individuos (81%), caracteriza al bosque. Se concluye que los rodales, aún compartiendo la misma superficie y mismas condiciones ambientales, presentan características típicas de su condición silvícola: plantación forestal y bosque secundario tropical. El bosque agrega valor y es complementario a la plantación, ya que presenta especies valiosas, incrementa la biodiversidad y potencia las funciones ambientales del sitio.

**Palabras clave:** *Leguminosae, florística, regeneración, leñosas, rodal.*

**CLIMA E INFESTACION DE LA MANCHA NEGRA DEL CACAO EN LA CHONTALPA, TABASCO  
CLIMATE AND COCOA BLACK POD DISEASE INFECTION, IN LA CHONTALPA, TABASCO**

<sup>1</sup>Aceves Navarro LA, <sup>1\*</sup>De la Cruz Ricardez D, <sup>1</sup>Juárez López JF, <sup>2</sup>Arrieta Rivera A, <sup>3</sup>Rivera Hernández B.

<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:laceves@colpos.mx)

**RESUMEN**

El cacao es uno de los principales cultivos del estado de Tabasco, pero su producción se ve afectada por múltiples factores, entre ellos las enfermedades. La mancha negra, es una enfermedad, cuya infestación se ve favorecida cuando prevalecen condiciones de mucha humedad ambiental, bajas temperaturas y días nublados; situación típica de la época de “nortes”. La probabilidad de infestación durante este periodo húmedo, es mayor cuando la temperatura mínima es igual o menor a 16°C durante varios días consecutivos. Así, el objetivo del presente estudio fue determinar el número de días al año con temperaturas mínimas iguales o menores a 16°C ( $T_{\min} \leq 16^{\circ}\text{C}$ ) y el número de periodos al año con al menos 5 días consecutivos con esas temperaturas. El estudio se realizó en cuatro localidades de la subregión Chontalpa, principal zona productora de cacao en Tabasco. Los resultados muestran que en promedio se presentan 23 días al año con  $T_{\min} \leq 16^{\circ}\text{C}$  en el Poblado C-32 y Cárdenas; mientras que se reduce a solo 18 y 16 días en Comalcalco y Samaria, respectivamente. Además, se encontró que uno de cada dos años ocurre un periodo de por lo menos 5 días consecutivos con esas bajas temperaturas favorables para la infestación, en todas las localidades estudiadas. También se encontró que el número total de días al año con  $T_{\min} \leq 16^{\circ}\text{C}$  ha disminuido con el transcurso del tiempo, debido al incremento de la temperatura mínima promedio diario anual.

**Palabras clave:** *Theobroma cacao* L., *Phytophthora* spp. Probabilidad, Temperatura límite.

**RECOLECCIÓN DE VEINTE GENOTIPOS FENOTÍPICAMENTE SUPERIORES PARA ESTABLECIMIENTO DE UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS-PROGENIES DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.), EN YUCATÁN, MÉXICO**  
**COLLECTION OF TWENTY GENOTYPES PHENOTIPYCALLY SUPERIOR TO ESTABLISHMENT OF A TRIAL OF PROVENANCES-PROGENIES IN CEDAR (*Cedrela odorata* L.) IN YUCATAN, MEXICO**

<sup>1</sup>Rivera Leyva R.R, <sup>2</sup>León Palomo C. A, Cob Uicab J. V<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Núm. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico Superior Del Estado De Yucatán<sup>2</sup>. Tzucacab Yucatán, México.

Autor para correspondencia: [rivera.refugio@inifap.gob.mx](mailto:rivera.refugio@inifap.gob.mx)

## RESUMEN

El Cedro (*Cedrela odorata* L.), es una especie importante para la industria maderable. En México y particularmente en Yucatán, sus poblaciones naturales han decrecido considerablemente debido al aprovechamiento selectivo y a la falta de programas de reforestación. Por otra parte, los problemas técnicos de establecimiento y manejo de las plantaciones comerciales, pero sobre todo, la falta de germoplasma de calidad y disponibilidad para la producción de planta de calidad en vivero, dificultan el abasto de madera de calidad para la industria. El objetivo fue ubicar, seleccionar y la recolección de germoplasma de 20 genotipos de cedro fenotípicamente superiores para el establecimiento y evaluación temprana de un ensayo de procedencias-progenies en el estado de Yucatán contribuyendo al mejoramiento de la calidad genética de germoplasma forestal. La selección, ubicación y recolección de germoplasma se realizó en la zona de distribución natural de cedro en el estado de Yucatán. Para el registro de la información de campo, se utilizaron dos fichas técnicas, una para la ubicación y selección y otra, para la recolección del germoplasma utilizado para el establecimiento de ensayos de procedencias-progenies. Se seleccionaron 20 árboles, de los cuales se obtuvo datos promedios de diámetro normal de 49.60 cm, altura total 13.95 m, fuste limpio 7.71 m, sin problemas sanitarios y un promedio de 43 puntos que los clasifica como categoría 1. Se concluye que los 20 individuos fueron ubicados y seleccionados en el área de distribución natural, lo que indica que aún pueden encontrarse materiales genéticamente valiosos para su rescate y conservación con fines de mejoramiento genético.

**Palabras clave:** *germoplasma, procedencias, mejoramiento, conservación, recolección.*

**DETERMINACIÓN DEL MEDIO NUTRITIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE *Tectona grandis* POR EL  
MÉTODO HIDROPÓNICO  
DETERMINATION OF THE NUTRITIVE ENVIRONMENT FOR THE PRODUCTION OF *Tectona  
grandis* BY THE HYDROPONIC METHOD**

<sup>1</sup>Silva Isidro G, <sup>1</sup>De la Cruz May J, <sup>1</sup>Peña Padilla G

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca (ITZO), Prol. Ignacio Zaragoza S/N, Villa Ocuiltzapotlán, C.P. 86270. Centro, Tabasco, México.

Autor para correspondencia: [juancmmx@yahoo.com.mx](mailto:juancmmx@yahoo.com.mx)

**RESUMEN**

El objetivo del presente proyecto fue situado en el Instituto de la Zona Olmeca, en el área forestal donde se pudo evaluar la factibilidad del uso de una solución nutritiva como fuente de nutriente para *Tectona grandis* producida en medio hidropónico en vivero y la calidad de la planta obtenida. Se determinó el índice de esbeltez, relación biomasa seca aérea/biomasa seca raíz, relación altura: longitud de la raíz e índice de lignificación, a los resultados obtenidos se les determinó la calidad de la planta mediante los Intervalos de calidad de la planta para los atributos morfológicos y fisiológicos determinados por CONAFOR, 2009 y Saenz *et al.*, 2010. La solución nutritiva fue a base de 1 % de urea, 17 % de nitrato de potasio y 40 % de superfosfato triple. Los resultados muestran en el índice de Esbeltez que las plantas producidas en este sistema de producción tienen una buena capacidad para almacenar los carbohidratos, la variable BSA/BSR, indica que la producción de biomasa entre la parte aérea y radical esta en equilibrio, la relación entre la altura de la planta y la longitud de la raíz fue media, debido tal vez a la cantidad de nutrientes con la que la planta convivía que provocó sin duda una mayor elongación en tallo y la poda de las raíces de la planta debido a la capacidad del tubete. Las plantas producidas presentaron una alta lignificación, indicando un buen reacondicionamiento en esta. Con esto se demuestra que la solución nutritiva que se ocupó para supervivencia de las plantas proporciona los elementos importantes para obtener plantas de muy buena calidad en medio hidropónico.

**Palabras clave:** *Tectona grandis*, medio hidropónico, intervalos.

**DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES EN EL AGROECOSISTEMA CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN TABASCO, MÉXICO**  
**PLANT SPECIES DIVERSITY IN THE CACAO AGROECOSYSTEM (*Theobroma cacao* L.) IN TABASCO, MEXICO**

De Los Santos-Ricardez BL<sup>1</sup>, Ramírez-Guillermo MA<sup>2</sup>, Hernández-Gómez E<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, INIFAP-Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco.

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

<sup>3</sup>INIFAP Campo Experimental Rosario Izapa, Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatan, Tuxtla Chico, Chiapas, México: 30870

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

**RESUMEN**

El estudio se realizó en plantíos de *T. cacao* en tres subregiones del Estado de Tabasco, Chontalpa, Centro y Sierra, y tres localidades de la zona Norte de Chiapas. Se analizó la diversidad y frecuencia de especies vegetales y su distribución en los diferentes agroecosistemas cacao. El estudio permitió corroborar que las plantas prosperan a altitudes de -16 a 323 m, las edades de las plantaciones variaron de 15 a 100 años. La composición florística fue de 84 especies, clasificada en 40 familias, las Fabáceas, Rutáceas y Moráceas fueron las más sobresalientes y las especies de mayor frecuencia fueron *Cedrela odorata* (L.) Gaert., *Citrus sinensis* (L.) Osb., *Gliricidia sepium* y *Diphysa robinoides* Benth. Las especies predominantes en plantaciones de 15 a 25 años fueron *Cedrela odorata* (L.) Gaert., y *Gliricidia sepium*. En plantaciones de 45 a 100 años predominaron *Cedrela odorata* (L.) Gaert., *Erythrina fusca*, *Castilla elastica* Cerv. y *Orchidaceae* sp. En la subregión Chontalpa se observó la mayor diversidad de especies arbóreas.

**Palabras claves:** *Arboles de Sombra, subregiones, ecosistema, umbrófila.*

**EXPLORACIONES ETNOBOTANICA EN MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ PARA LA IDENTIFICACION DE *Theobroma cacao* L.  
ETHNOBOTANICAL EXPLORATION IN MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ TO *Theobroma cacao* L. IDENTIFICATION**

<sup>1</sup>Ramírez-Guillermo MA, <sup>2</sup>Rodríguez-Quibrera CG, <sup>3</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>INIFAP-Campo Experimental Ixtacuaco, km. 4.5 Carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Col. Rojo Gómez CP. 93600. <sup>3</sup>INIFAP-Campo Experimental Rosario Izapa, carretera Tapachula-Cacahoatán km 18. Tuxtla Chico, Chiapas, México.

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

**RESUMEN**

El cacao *kakawa*, *Theobroma cacao* L. fue domesticado por los olmecas del sur de Veracruz, actualmente es de importancia social y económica a nivel mundial. Datos de historia antigua de México indican la presencia de la planta en diversas localidades ajenas a las actuales zonas potenciales de cultivo. En el presente estudio se planteó realizar exploraciones etnobotánicas para identificar genotipos de *T. cacao*. Para ello se visitaron localidades del municipio de Martínez de la Torre, Veracruz, en donde se identificaron plantas de importancia agronómica, los frutos se caracterizaron morfológicamente y se clasificaron en híbrido (00053), forastero (00054) y criollo (00056). El consumo de cacao en la zona de estudio es en forma de chocolate y la bebida denominada champurrado. Se concluye que en México existen zonas en donde se conservan genotipos de importancia, como el morfotipo 00056 que puede ser parte de la riqueza genética del cacao Mexicano.

**Palabras clave:** *cacao, criollo, forastero, híbrido, kakawa.*

# Ganadería

**EFFECTO DE PROPIONATO DE CALCIO EN VARIABLES PRODUCTIVAS EN OVINOS  
CONFINADOS**  
**PRODUCTIVE PERFORMANCE OF SHEEP SUPPLEMENTED WITH CALCIUM PROPIONATE**

<sup>1</sup>Flores S. E del J, <sup>1</sup>Bárcena GJR, <sup>1</sup>Hernández-Garay A, <sup>1</sup>Cobos PMA, <sup>2</sup>Mendoza-Pedrosa SI, <sup>2</sup>Alejos de la Fuente JI y <sup>2</sup>Ramírez SO.

<sup>1</sup>Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad- Ganadería, Colegio de Posgraduados-Campus Montecillo. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo, Estado de México México-Texcoco.  
Autor de correspondencia: r-barcelona@hotmail.com

**RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos niveles de propionato de calcio (PropCa) en rendimiento productivo y costos de producción en 24 ovinos de la craza dorper\*pelibuey (peso inicial  $27 \pm 2$  kg) asignados a un diseño completamente al azar a uno de tres tratamientos: 0, 1 y 2% de PropCa kg-1 de alimento, durante 42 días. La dieta consistió en 60:40 forraje: concentrado (base seca). Se observaron diferencias significativas en consumo de materia seca (CMS), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), por la inclusión de PropCa ( $p < 0,05$ ). Al incluir este precursor de glucosa se afecta la rentabilidad de la engorda. Se concluyó que un incremento en la administración de PropCa en la dieta de ovinas mejoras variables de rendimiento productivo, afectando el CMS y rentabilidad de la engorda.

**Palabras clave:** *propionato de calcio, ovinos, rendimiento productivo y costos de producción.*

**DEMANDA DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO EN *Brachiaria humidicola***  
**DEMAND OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN *Brachiaria humidicola***

<sup>1</sup>\*De Dios León GE, <sup>2</sup>Guerrero Peña A, <sup>1</sup>López Collado CJ, <sup>1</sup>Ortega Jiménez E, <sup>1</sup>Alonso López A,  
<sup>3</sup>Bolaños Aguilar ED

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz (COLPOS). km 88.5 Carretera Xalapa-Veracruz, Vía Paso de Ovejas, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. C. P. 91700.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco (COLPOS). Periférico Carlos A. Molina s/n km 3.5 Carretera Cárdenas-Huimanguillo, Cárdenas, Tabasco, México, C. P. 86500.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo (INIFAP). km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C. P. 86400.

Autor para correspondencia: garmando@colpos.mx

**RESUMEN**

La ganadería bovina que se desarrolla en la región tropical húmeda de México, basa su alimentación principalmente en pastos y forrajes, por ser la fuente más económica y disponible. Por esta razón es necesario mantener o mejorar la producción de biomasa mediante el manejo; y la fertilización es de los componentes tecnológicos de mayor importancia en la producción de cultivos. El objetivo del presente estudio fue estimar la demanda de nitrógeno, fósforo y potasio durante tres épocas climáticas en pasto *Brachiaria humidicola*; esta información es necesaria para establecer normas de fertilización basada en el modelo de balance nutrimental. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. La mayor demanda de nitrógeno fue en secas y la menor en nortes con 144 y 97 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para fósforo la mayor demanda fue en lluvias y la menor en nortes con 22 y 12 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente). En el caso de potasio la mayor demanda de potasio se observó en lluvias y la menor en nortes con 106 y 57 kg ha<sup>-1</sup>. Con la información generada es posible establecer una norma de fertilización para *Brachiaria humidicola* para N, P y K; con la capacidad de fraccionar la dosis de fertilización en las épocas del año.

**Palabras clave:** *Brachiaria humidicola*, seca, lluvias, nortes, fertilización

**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN Y FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO DE BIOMASA Y CONTENIDO DE PROTEÍNA DE *Brachiaria humidicola* Rendle**  
**EFFECT OF FERTILIZATION AND CUTTING FREQUENCY ON BIOMASS YIELD AND PROTEIN CONTENT OF *Brachiaria humidicola* Rendle**

<sup>1</sup>\*De Dios León GE, <sup>2</sup>Guerrero Peña A, <sup>1</sup>López Collado CJ, <sup>1</sup>Ortega Jiménez E, <sup>1</sup>Alonso López A, <sup>3</sup>Bolaños Aguilar ED

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz (COLPOS). Km 88.5 Carretera Xalapa-Veracruz, Vía Paso de Ovejas, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. C. P. 91700.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco (COLPOS). Km 3.5 Periférico Carlos A. Molina S/N, Carretera Cárdenas-Huimanguillo, Cárdenas, Tabasco, México, C. P. 86500.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo (INIFAP). Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C. P. 86400.

Autor para correspondencia: garmando@colpos.mx

## RESUMEN

Las praderas tropicales en México ocupan una superficie aproximada de 112 millones de hectáreas, en las que se producen 81 millones de toneladas de materia seca, y mantienen a un tercio del hato ganadero del país en el sistema de pastoreo, y en menor grado combinado con estabulación. El pasto *Brachiaria humidicola* es uno de los más utilizados por los ganaderos por su adaptación a suelos de baja fertilidad, entre otras características, por lo que el objetivo del presente estudio fue evaluar efecto de la fertilización y frecuencias de corte en la producción de biomasa y proteína cruda del pasto humidícola. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con arreglo factorial con tres repeticiones. Se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en niveles de fertilización; el mayor rendimiento de biomasa seca (RBS) y porcentaje de proteína cruda (PC) se observaron en el tratamiento 3 (fertilizado con 400-100-200 kg ha<sup>-1</sup> (DA) de N, P y K, respectivamente) con 8.1 t ha<sup>-1</sup> y 9.8%, respectivamente. Se observó diferencia significativa en el factor frecuencia de corte (FC); a los 20 d de rebrote se observaron mejores PC y LR (longitud de raíces) con 9.4% y 19 cm, respectivamente. Se concluye que con la dosis de fertilización con 400-100-200 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el corte entre 20 y 30 días de rebrote son la mejor práctica agronómica para el aprovechamiento de *Brachiaria humidicola*.

**Palabras clave:** Biomasa seca, proteína cruda, longitud de raíces, pasto humidícola, fertilización

**FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO PREDESTETE Y POSTDESTETE DE CORDEROS PELIBUEY EN CONDICIONES TROPICALES DE TABASCO, MÉXICO**  
**FACTORS AFFECTING THE PREWEANING AND POSTWEANING GROWTH OF PELIBUEY LAMBS IN TROPICAL CONDITIONS OF TABASCO, MÉXICO**

<sup>1</sup>Hinojosa-Cuéllar JA, <sup>1,2</sup>Oliva-Hernández J, <sup>3</sup>Torres-Hernández G, <sup>4</sup>Segura-Correa JC, <sup>5</sup> González-Garduño R

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa, km 2 Carretera Cárdenas Huimanguillo. R/a Paso y Playa Cárdenas, Tabasco, México CP 86500

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Tabasco, México

<sup>3</sup> Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo, Estado de México, México

<sup>4</sup>Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México

<sup>5</sup> Universidad Autónoma Chapingo, Unidad Regional Universitaria Sursureste, Tabasco, México.

\*Autor de correspondencia. Tel 9373722273 [ponchito34@hotmail.com](mailto:ponchito34@hotmail.com)

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de la raza Pelibuey en un sistema de producción para Pie de Cría con el propósito de incorporarse a la producción como raza pura y/o en sistemas de cruzamiento. Se analizaron los datos de 1477 pesos al nacer (Pn), 973 promedios de ganancia diaria predestete (Gan1) y pesos al destete ajustados (Pda) y 605 promedios de ganancia diaria postdestete (Gan2) y Peso final ajustado (Pfa). El modelo estadístico incluyó los efectos fijos de año de nacimiento (AN: 2005 a 2008), época de nacimiento (EN: seca, febrero a abril; lluvias, mayo a octubre y nortes, noviembre a enero), número de parto (NP: primíparas y múltiparas), tipo de nacimiento (únicos y múltiples) y sexo del cordero (hembra y macho) y como efectos aleatorios madre dentro de año de nacimiento y el error experimental. 288 pesos de la madre al parto PPM del año 2008 fueron incluidos en el análisis de Pn y 211 para el análisis de Gan1 y Pda incluidas como variables dependientes en análisis de regresión. Se hizo un análisis de varianza con las mismas variables dependientes del año 2008 pero haciendo dos grupos de ovejas, por arriba y por abajo del promedio al parto como variables independientes. La edad de destete fue incluida como covariable en el análisis de Gan1. Todos los efectos incluidos en el análisis afectaron ( $P < 0.01$ ) las variables respuesta. Conclusión: Corderos provenientes de ovejas con pesos al parto por encima del promedio tuvieron mejor comportamiento predestete. Corderos únicos, machos y de madres múltiparas fueron más pesados respecto a los corderos múltiples, hembras y de madres primíparas. Corderos nacidos en la época de seca mostraron mejor comportamiento en Gan1, Pda y Pfa.

**Palabras clave:** *Pelibuey, ovejas de pelo, trópico*

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de aumentar la producción de carne de ovino en México se hace evidente ante la demanda insatisfecha de este producto, como alternativas de solución se encuentran: aumentar la eficiencia para producir ovinos para el abasto, incrementar el número de rebaños y el inventario ovino en los rebaños. La raza Pelibuey es una raza que tradicionalmente se ha utilizado para la producción de carne en Tabasco. En la actualidad esta raza representa el material genético básico en los sistemas de producción ovina y se ha utilizado en sistemas de cruzamiento con otras razas como la Dorper y Katahdin. El cruzamiento sistemático de razas ha probado ser una forma muy efectiva para incrementar la productividad de las empresas ovinas en diversos países. Sin embargo, aunque en México se ha utilizado por años esta herramienta genética, no se ha logrado sistematizar y evaluar existiendo una gran heterogeneidad en los esquemas y razas utilizadas (Rodríguez-Almeida *et al.*, 2011).

Para aumentar el volumen de producción de carne, es necesario mejorar la productividad y aprovechar el potencial forrajero de los estados del Centro Sur Sureste de México diseñando esquemas de cruzamiento dirigidos (Arteaga-Castelan, 2014), pero, evitando introducir razas sin una evaluación productiva previa en las condiciones ambientales de producción local y del mercado en

que se participa para determinar si estas se van a utilizar como raza pura de propósito general, como raza materna o como raza terminal para el cruzamiento (Rodríguez-Almeida *et al.*, 2011). El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia de producción de carne de la raza Pelibuey en términos de características de crecimiento predestete y postdestete en una explotación ovina dedicada a la producción de pie de cría en condiciones de clima cálido húmedo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización y características climáticas del área de estudio.** El estudio se realizó con información de una finca comercial dedicada a la cría de ovinos Pelibuey. La finca se localiza en el km 16.5 de la carretera Villahermosa-Teapa, ranchería Estanzuela municipio del Centro, Tabasco, México a 17° 48' 35" Latitud Norte y 92° 59' 70" Longitud Oeste. El clima que predomina en la región es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, temperatura media anual de 27.1°C y un promedio de precipitación pluvial anual de 2 676 mm (CONAGUA, 2014).

**Manejo y Alimentación de los ovinos.** Un mes antes de parir las hembras recibieron diariamente 500 g oveja<sup>-1</sup> de un alimento comercial. Después del parto, durante ocho días las ovejas y sus corderos permanecieron juntos en un corral consumiendo un alimento comercial a razón de 1 kg oveja<sup>-1</sup>. Después de este tiempo, los corderos se mantuvieron en estabulación consumiendo alimento comercial y las madres salieron a pastoreo en praderas empastadas con zacate Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), Alicia (*Cynodon dactylon*) y humidicola (*Brachiaria humidicola*). A las 13 horas las ovejas regresaron al corral de estabulación para amamantar a sus corderos y recibieron alimento comercial (500 g oveja<sup>-1</sup>) durante toda la lactancia, así como sal mineral y agua a libre consumo para posteriormente volver a salir a pastoreo. Los corderos se pesaron al nacimiento (dentro de las primeras 24 h de vida) y al destete, este último se efectuó a un promedio de 59.2 días de edad. Los corderos destetados continuaron en estabulación en un corral consumiendo alimento comercial (14% de proteína cruda), el cual se ofreció diariamente en grupo durante un periodo promedio de 105.8 días postdestete en un nivel aproximado de 1.5 % de su peso vivo. Al finalizar el periodo postdestete los animales se pesaron y se registró la fecha de pesaje.

**Base de datos y análisis estadístico.** El número de observaciones utilizadas para peso al nacer (Pn), ganancia diaria de peso hasta el destete (Gan1), peso de destete ajustado (Pda), ganancia diaria postdestete (Gan2) y peso final ajustado (Pfa) fueron 1477, 973, 973, 605 y 605, respectivamente. La información fue analizada con el procedimiento Mixed del paquete estadístico SAS (SAS, 2000). El modelo estadístico incluyó los efectos fijos de año de nacimiento, tipo de nacimiento, época de nacimiento, número de parto de la oveja y sexo de la cría. En el análisis de Gan1 se incluyó, además, la edad de destete como variable continua independiente lineal y cuadrática. Las interacciones posibles de primer orden entre variables se eliminaron de los modelos por no ser significativas ( $P > 0.05$ ) excepto en el análisis del Pn que se mantuvo la interacción año de nacimiento por tipo de nacimiento ( $P < 0.05$ ). En todos los análisis se consideró el efecto de la oveja dentro de año de nacimiento y el error como efectos aleatorios.

Los datos de las variables dependientes Pn, Gan1 y Pda correspondientes al año 2008, se analizaron considerando la variable independiente peso de la oveja al parto (PPM). Para ello, las ovejas se clasificaron en dos grupos, las que pesaron por arriba del promedio de peso de su grupo al parto y las que pesaron por abajo del promedio. PPM fue incorporada como variable independiente en los análisis de varianza con el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS 2000). Además, se realizó un análisis de regresión para determinar las tendencias en las variables respuesta con el PPM. El promedio del peso al parto de las ovejas fue  $39.5 \pm 0.27$  kg y el número total de observaciones en estos análisis fue 388 para Pn y 211 para Gan1 y Pda.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las medias generales  $\pm$  errores estándares de las variables dependientes Pn, Gan1, Pda, Gan2 y Pfa fueron  $2.7 \pm 0.017$  kg,  $156 \pm 3$  g,  $12.1 \pm 0.18$  kg,  $171 \pm 2$  g y  $30.3 \pm 0.30$  kg, respectivamente (Cuadro 1). En este mismo cuadro se observan las medias de cuadrados mínimos  $\pm$  errores estándares de los efectos principales del modelo y su significancia estadística. La edad de destete promedio fue  $59.2 \pm 0.55$  días. En estos cuadros puede observarse que excepto Tn sobre Gan2 todas las variables explicativas afectaron las variables de respuesta. Los mayores Pn y Gan2 se detectaron en el año 2008 aunque las mejores Gan1 y Pda corresponden a corderos nacidos en el año 2006. Corderos de tipo de nacimiento único, machos y provenientes de ovejas múltiparas presentaron los valores más altos. La Gan1, Pda y Pfa fueron mayores para corderos nacidos en la época de seca. Sin embargo, el Pn y la Gan2 fueron mayores para corderos nacidos en la época de lluvia.

Las ovejas que parieron con pesos por abajo o por arriba del promedio de su grupo tuvieron un comportamiento diferente ( $P < 0.01$ ) para Pn, Pda y Gan1 de los corderos (Cuadro 2). Las medias correspondientes y el número de observaciones se indican en el Cuadro 3. Las ecuaciones predictivas de los análisis de regresión para esas variables fueron:  $Pn = 1.886 + 0.0215$  PPM,  $Gan1 = -0.00483 + 0.00378$  PPM y  $Pda = 1.76842 + 0.24571$  PPM.

La media general del PN está dentro de los límites informados (2.3 y 2.8 kg) en la raza Pelibuey (Herrera *et al.*, 2008; Dickson-Urdaneta *et al.*, 2004). El peso de la oveja al parto afectó de manera importante el comportamiento predestete del cordero (Cuadro 2). Macedo *et al.* (2010) mencionaron el efecto benéfico que ejerce una adecuada nutrición de las ovejas durante las últimas semanas de gestación sobre el peso del cordero al nacer y la cantidad y calidad del calostro. Los resultados del presente estudio coinciden con el autor anterior pues indican que por cada kilogramo de aumento en el peso de la oveja al parto el Pn del cordero aumenta en  $21.5 \pm 6.4$  g. Este resultado se ve apoyado por Zambrano (1997) quien informa la importancia del peso de la oveja al parto. Este autor en corderos de la raza West African encontró un aumento de 56.5 g de aumento en el peso al nacimiento del cordero al aumentar un kilogramo el peso de la oveja al parto. Los resultados del presente estudio (Cuadro 3) señalan que los corderos provenientes de las ovejas con pesos al parto por encima del promedio de peso del grupo pesaron ( $P < 0.01$ )  $3.3 \pm 0.45$  kg en relación con  $2.6 \pm 0.34$  kg de peso de corderos cuyas madres estuvieron por abajo del promedio de peso del grupo.

Es importante señalar la influencia del peso de la oveja al parto sobre Gan1 y Pda, en este estudio, corderos cuyas madres tuvieron un peso por abajo del promedio del grupo en el peso al parto mostraron una Gan1 de  $0.131 \pm 0.048$  kg y  $10.58 \pm 3.20$  kg de Pda comparados ( $P < 0.01$ ) con  $0.163 \pm 0.057$  kg y  $12.71 \pm 3.68$  kg para esas mismas variables en corderos cuyas madres tuvieron un peso por arriba del promedio de peso al parto (Cuadro 3). Esta ventaja también fue observada por Segura-Correa *et al.* (1996) quienes estudiando la productividad de ovejas Pelibuey y Blackbelly bajo condiciones extensivas de manejo en México indican menor productividad y prolificidad en ovejas cuyo peso al parto era menor que el promedio del grupo en comparación de ovejas con pesos más altos que el promedio.

Los efectos lineal y cuadrático de la covariable edad al destete sobre Gan1 fueron significativos ( $P < 0.01$ ) aunque con tendencia negativa (Cuadro 1). En un estudio previo realizado en corderos de la raza Pelibuey, se ha señalado una ganancia de peso mayor del nacimiento a los 20 días de edad, en comparación con la ganancia de peso de los 20 a los 30 días de edad (Oliva-Hernández y García-Osorio, 2016), atribuido, según los autores, al nivel de producción de leche de la oveja. La tendencia negativa de la covariable coincide con Pérez *et al.* (2009) quienes en la raza Pelibuey mencionan una reducción de ganancia diaria de peso de 202 a 156 g del día siete a los 56 días de edad.

La variación en los tipos genéticos ovinos y sistemas de producción utilizados en los estudios con ovinos dificulta la comparación de Gan2 y Pfa. Sin embargo, Mora-Morelos *et al.* (2003) informan en la raza Pelibuey 40.0 kg de peso a la venta a 207.8 días de edad, en corderos alimentados con base en una dieta comercial (14 % de proteína cruda) y pastoreo. En otro estudio, con grupos genéticos híbridos (Hinojosa-Cuéllar *et al.*, 2013) se estimó un promedio de  $36.8 \pm 0.204$  kg a 198 días de período postdestete. A diferencia de los resultados señalados previamente, bajo las condiciones del presente estudio la Gan2 es mayor y el Pfa estimado es menor, debido probablemente al uso de alimentación intensiva durante la etapa pre y postdestete.

**Año y época de nacimiento** En el presente trabajo el año de nacimiento y época de nacimiento tuvieron efectos significativos sobre todas las variables dependientes estudiadas (Cuadro 1), excepto época de

nacimiento sobre Pn y Gan2. Los corderos que nacieron en la época de seca tuvieron en general un mejor comportamiento que los corderos nacidos en otras épocas del año. En estudios retrospectivos como este donde se trabaja con información de ranchos comerciales, y donde el manejo de los animales está sujeto a grandes variaciones de tipo ambiental y de manejo es frecuente encontrar efectos del año de nacimiento. Efecto de año de nacimiento en características predestete es informado en la raza West African por Zambrano (1997) y Pelibuey Hinojosa-Cuéllar *et al.* (2009). Los resultados anteriores muestran la dependencia que existe entre las variaciones ambientales y el aumento de peso de los corderos tal como, disponibilidad de forraje, producción de leche materna y del consumo de ésta por el cordero, manejo del rebaño, carga animal e incidencia de parásitos por lo que es difícil precisar exactamente todos los factores que intervinieron en el cambio de peso de los corderos, pero, confirman la importancia del ambiente y manejo en esos indicadores productivos.

**Tipo de nacimiento.** Los corderos de nacimiento único mostraron 11.5, 22.6, 22.7, -1.1, y 6.2 % de superioridad sobre los múltiples en las variables consideradas. Estas diferencias son atribuidas a que los corderos únicos no tienen competencia por comida o espacio mientras están en el útero, lo cual favorece un mayor peso al nacimiento (González-Garduño *et al.*, 2002; Hinojosa-Cuéllar *et al.*, 2011; Hinojosa-Cuéllar *et al.*, 2013). En el presente trabajo la superioridad de los corderos de origen único en el Pda se favoreció en 22.7% en relación con los de origen múltiple, el cual es similar a 25% obtenido por Zambrano (1977). Éste autor señala que éste comportamiento está en estrecha relación con la producción de leche de la oveja, con su habilidad para amamantar a más de una cría y en la capacidad del cordero para consumir el forraje a pastoreo (Zambrano, 1977); lo anterior en el caso de sistemas de producción donde el cordero sale con la madre a la pradera. No obstante, una vez que el cordero se desteta, las diferencias en ganancias de peso predestete de los corderos únicos desaparecen durante el período postdestete (Cuadro 1) aunque no significativamente (Benyi *et al.*, 2006; Hinojosa-Cuéllar *et al.*, 2013). El mayor peso de las crías de parto único (Cuadro 1) en el Pfa es una consecuencia del mayor Pn y mayor tasa de crecimiento predestete (Benyi *et al.*, 2006).

**Sexo del cordero.** El sexo del cordero afectó las variables predestete aquí estudiadas coincidiendo con Hinojosa-Cuéllar *et al.* (2009) y Herrera *et al.* (2008) así como el peso final (Herrera *et al.*, 2008). En los machos se observó mejor comportamiento pre y postdestete en relación con las hembras (Cuadro 1). La superioridad en los machos fue 3.7, 12.7, 11.2, 21.3 y 17.0% para Pn, Gan1, Pda, Gan2 y Pfa, respectivamente. Estas diferencias en crecimiento se atribuyen al efecto anabólico de la hormona testosterona la cual se produce en grandes cantidades en los machos mientras en las hembras predominan los estrógenos y progesterona.

**Número de parto** El mejor comportamiento de las ovejas múltiparas en relación con las primíparas (Cuadro 1) está de acuerdo con el resultado predestete encontrado por Hinojosa-Cuéllar *et al.* (2011), Herrera *et al.* (2008) y González-Domínguez *et al.* (2016); con el comportamiento postdestete (Benyi *et al.*, 2006) y con el peso final (Herrera *et al.*, 2008). Algunos autores, han dado explicaciones a la influencia del número de parto sobre el Pn relacionándolo con el hecho de que las madres en crecimiento (primer parto) compiten probablemente con los fetos por los nutrientes disponibles (Dickson-Urdaneta *et al.*, 2004; Benyi *et al.*, 2006).

**Cuadro 1. Medias de cuadrados mínimos por año de nacimiento, tipo de nacimiento sexo del cordero, época de nacimiento, número de parto y efecto de la edad de destete sobre características predestete y postdestete de corderos Pelibuey en el trópico húmedo de Tabasco, México.**

	n	Pn (kg)	n	Gan1 (g)	Pda (kg)	N	Gan2 (g)	Pfa (kg)
Media general	1477	2.7±0.017	973	156±3	12.1±0.18	605	171±2	30.3±0.30
Año de nacimiento		**		**	**		**	*
2005	340	2.7±0.02 <sup>b</sup>	112	150±10 <sup>b</sup>	10.2±0.55 <sup>d</sup>			
2006	143	2.6±0.03 <sup>b</sup>	137	203±8 <sup>a</sup>	14.1±0.48 <sup>a</sup>	100	156±6 <sup>b</sup>	32.2±0.76 <sup>a</sup>
2007	497	2.8±0.01 <sup>a</sup>	440	161±4 <sup>b</sup>	13.0±0.26 <sup>b</sup>	431	169±3 <sup>b</sup>	30.2±0.44 <sup>b</sup>

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

2008	497	2.8±0.02 <sup>a</sup>	284	155±6 <sup>b</sup>	11.8±0.35 <sup>c</sup>	74	205±7 <sup>a</sup>	31.5±0.87 <sup>a</sup>
Tipo de nacimiento		**		**	**		ns	**
Sencillo	518	2.9±0.01 <sup>a</sup>	353	184±5 <sup>a</sup>	13.5±0.32 <sup>a</sup>	233	175±4 <sup>a</sup>	32.2±0.53 <sup>a</sup>
Múltiple	959	2.6±0.01 <sup>b</sup>	620	150±5 <sup>b</sup>	11.0±0.28 <sup>b</sup>	372	177±4 <sup>a</sup>	30.3±0.48 <sup>b</sup>
Sexo		**		**	**		**	**
Hembra	753	2.7±0.01 <sup>b</sup>	497	157±4 <sup>b</sup>	11.6±0.28 <sup>b</sup>	319	159±3 <sup>b</sup>	28.8±0.45 <sup>b</sup>
Macho	724	2.8±0.01 <sup>a</sup>	476	177±5 <sup>a</sup>	12.9±0.29 <sup>a</sup>	286	193±4 <sup>a</sup>	33.7±0.49 <sup>a</sup>
Época de nacimiento		*		**	**		**	*
Seca	304	2.7±0.02 <sup>a</sup>	168	189±7 <sup>a</sup>	13.3±0.46 <sup>a</sup>	165	164±5 <sup>b</sup>	32.3±0.59 <sup>a</sup>
Lluvia	709	2.8±0.01 <sup>b</sup>	551	163±4 <sup>b</sup>	12.5±0.24 <sup>a</sup>	210	183±5 <sup>a</sup>	30.5±0.59 <sup>b</sup>
Norte	464	2.7±0.01 <sup>a</sup>	254	150±6 <sup>b</sup>	11.0±0.37 <sup>b</sup>	230	182±4 <sup>a</sup>	31.1±0.50 <sup>b</sup>
Número de parto		**		**	**		**	**
Primíparas	787	2.3±0.01 <sup>b</sup>	490	159±5 <sup>b</sup>	11.2±0.31 <sup>b</sup>	302	165±4 <sup>b</sup>	29.3±0.52 <sup>b</sup>
Múltiparas	690	3.2±0.01 <sup>a</sup>	483	175±4 <sup>a</sup>	13.3±0.28 <sup>a</sup>	303	188±3 <sup>a</sup>	33.3±0.47 <sup>a</sup>
Edad de destete				**				
Lineal				-				
Cuadrática				.001428209± 0.00029634				
				-				
				.000006976± 0.00000139				

Pn=peso de nacimiento; Gan1=ganancia diaria predestete; Pda=peso al destete ajustado; Gan2=ganancia diaria postdestete; Pfa=peso final ajustado; \*\*=significativo 0.01; \*=significativo 0.05; ns=no significativo. a, b, c, d, medias ± EE con letras diferentes dentro de la misma columna y factor principal indican diferencias (P<0.05).

**Cuadro 2. Análisis de varianza de pesos al nacimiento, al destete y ganancia diaria predestete de corderos de grupos de ovejas por abajo y por arriba del promedio de su grupo.**

Fuente de variación	GI		Valor de F			Significancia		
	Pn	Gan1 y Pda	Pn	Gan1	Pda	Pn	Gan1	Pda
Entre grupos	1	1	13.0	17.1	18.3	**	**	**
Error	386	209						
Total corregido	387	210						

Pn=peso de nacimiento; Gan1=ganancia diaria predestete; Pda=peso al destete ajustado; \*\*=significativo 0.01; ns=no significativo.

**Cuadro 3. Medias de pesos al nacimiento (Pn), al destete (Pda) y ganancia diaria predestete (Gan1), desviación estándar (de) y número de observaciones de corderos de ovejas por abajo y por arriba del peso promedio al parto de su grupo.**

Peso de la oveja (39.5± 0.27 kg)	n	Media de Pn ± de (kg)	n	Media de Gan1 ± de (kg)	Media de Pda ± de (kg)
Por abajo del promedio	202	2.6±0.344 <sup>b</sup>	81	0.131±0.048 <sup>b</sup>	10.5±3.20 <sup>b</sup>
Por arriba del promedio	186	3.3±0.455 <sup>a</sup>	130	0.163±0.057 <sup>a</sup>	12.7±3.68 <sup>a</sup>

a, b, medias  $\pm$  EE con letras diferentes dentro de la misma línea indican diferencias ( $P < 0.01$ ).

## CONCLUSIONES

El peso de la oveja al parto es un factor importante que afecta el peso al nacimiento y el comportamiento predestete del cordero. A mayor peso de la oveja al parto, mejor comportamiento productivo del cordero por lo que se debe poner énfasis en la alimentación de la oveja preparto. Corderos con tipo de nacimiento único pesan más al nacimiento y ganan más peso diariamente excepto en la ganancia de peso postdestete, donde no existieron diferencias significativas entre únicos y múltiples. Corderos machos y de madres múltiparas mostraron mejor comportamiento productivo que las hembras y de madres primíparas en todas las variables analizadas. Corderos nacidos en la época de seca mostraron un mejor comportamiento en la ganancia diaria predestete, peso al destete y peso final. Existe una tendencia negativa lineal y cuadrática en la ganancia de peso predestete a medida que aumenta la edad de destete del cordero.

## LITERATURA CITADA

- Benyi, K., Norris, D., Karbo, N., and Kgomo, K.A. 2006. Effects of genetic and environmental factors on pre-weaning and post-weaning growth in West African crossbred sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 38: 547-554.
- Dickson-Urdaneta, L., Torres-Hernández, G., Daubeterre, M.R., and García B.A. 2004. Crecimiento en ovinos West African bajo un sistema de pastoreo restringido en Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía LUZ*, 21(1): 59-67.
- González-Garduño, R., Torres-Hernández, G., y Castillo, A.M. 2002. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria en México*, 34(4): 443-453.
- Herrera, J., Pulgarón, P., y Noda, A.C. 2008. Comportamiento productivo de ovinos Pelibuey en un sistema con bajos insumos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(1): 45-49.
- Hinojosa-Cuéllar, J.A., Regalado-Arrazola, F. de M., Oliva-Hernández, J. 2009. Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México. *Revista Científica de la Facultad de Veterinaria-LUZ*, XIX(5): 522-532.
- Hinojosa-Cuéllar, J.A., Torres-Hernández, G., Oliva-Hernández, J., Aranda-Ibáñez, E., Segura-Correa, J.C., and González-Camacho, J.M. 2011. Pre-weaning Performance of Lambs from Purebred and Crossbred Hair Ewes under Humid Tropical Conditions of Tabasco, México. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 3149-3154.
- Hinojosa-Cuéllar, J.A., Oliva-Hernández, J., Torres-Hernández, G., y Segura-Correa, J.C. 2013. Comportamiento productivo de corderos F<sub>1</sub> Pelibuey x Blackbelly y cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 45(2): 135-143.
- Macedo, R.V., Arredondo, V., Rodríguez, J., Ramírez, J., y López, B. 2010. Efecto del sistema de producción, de la época de nacimiento y del sexo sobre la mortalidad neonatal de corderos Pelibuey. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12: 77-84.
- Mora-Morelos, H., Hinojosa-Cuéllar, J.A., y Oliva-Hernández, J. 2005. Ganancia de peso de los corderos Pelibuey en pastoreo y complemento alimenticio. *Tecnociencia Universitaria*, 4:20-30.
- Oliva-Hernández, J., and García-Osorio, I. del C. 2016. A note on the changes in the preweaning growth of Pelibuey Lambs. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 48(3): 293-298.
- Pérez-Hernández, P., Hernández-Valdez, V.M., Figueroa-Sandoval, B., Torres-Hernández, G., Díaz-Rivera, P., y Gallegos-Sánchez, J. 2009. Efecto del tipo de amamantamiento en la actividad ovárica postparto de ovejas Pelibuey y tasas de crecimiento de corderos en los primeros 90 días de edad. *Revista Científica, FCV-LUZ*, XIX(4): 343-349.
- Rodríguez-Almeida, F.A., Grado-Ahuir, J.A., Jurado-Grijalva, A., Domínguez-Viveros, J., Carlos-Valdez, L., y Alarcón-Rojo A.D. 2011. Cruzamiento de razas para la optimización de la producción de cordero. Libro Técnico Número 1. Facultad de Zootecnia y Ecología. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México. 61p.
- SAS. 2000. User's Guide: Statistics. Institute Inc. Cary, NC. USA.

- Segura-Correa, J.C., Sarmiento, L., and Rojas, O. 1996. Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Research*, 21: 57-62.
- Zambrano ACR. 1997. Crecimiento predestete en corderos West African. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 5(Supl.1): 442-444.

#### **REFERENCIAS INFORMÁTICAS**

- Arteaga-Castelan, J de D. 2014. Situación actual del mercado de los productos ovinos. <http://spo.uno.org.mx/wpcontent/uploads/informe2013/noroeste/situacionactualdelaproducciondeovinosn1051113.pdf>. (Consultado 27 de mayo de 2017).
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2014. Servicio Meteorológico Nacional. Temperatura media y de precipitación a nivel nacional y por entidad federativa. [http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=42&Itemid=75](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75) (Consultado 2 de mayo de 2016).

**RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y CONTENIDO DE PROTEÍNA DE PASTOS TROPICALES  
CON Y SIN FERTILIZACIÓN EN EPOCA SECA DEL AÑO  
DRY MATTER YIELD AND PROTEIN CONTENT OF TROPICAL PASTURES WITH AND WITHOUT  
FERTILIZATION IN THE DRY TIME OF THE YEAR**

<sup>1</sup>Hernández Espinoza DF, <sup>1</sup>Orocio Carrillo JA, <sup>1</sup>Pérez Pérez C, <sup>1</sup>Reyes Cruz LA, <sup>2</sup>Bolaños Aguilar ED

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

<sup>2</sup>Centro de Investigación Regional del Golfo Centro (CIRGOC) del INIFAP. 86600, Huimanguillo,  
Tabasco, México

Autor por correspondencia: bolanos.eduardo@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Con la finalidad de conocer la adaptación a las condiciones de estrés hídrico de algunos de los principales pastos explotados en suelos ácidos de baja fertilidad del estado de Tabasco, se realizó el presente estudio. Se realizó en condiciones de campo, en un ecosistema de Sabana, en el municipio de Huimanguillo, Tabasco. Se evaluaron ocho especies y ocho edades de corte en suelo fertilizado y sin fertilizar, durante la época seca del año. Las variables de respuesta fueron: Rendimiento de materia seca, proteína, proporción de hoja en la biomasa aérea total y altura de la planta. La fertilización tuvo efecto principalmente en el contenido de proteína, aumentado en más de 1% en plantas fertilizadas. La edad de corte a la cual el contenido de proteína disminuye de manera importante es a los 35 días. El pasto Insurgente mostró mayor adaptación a las condiciones de estrés hídrico, y fue superior en RMS (1.83 vs 1.31 t ha<sup>-1</sup>) y semejante en proteína (10.0 vs 9.8%) al pasto Mulato. El pasto Dictyoneura fue superior en proteína (9.8%) a su ectotipo Humidicola (9.4%), pero semejante en RMS. El pasto Chontalpo tuvo el mayor contenido de proteína (13.2%) a los 35 días de edad.

**Palabras clave:** *Producción de biomasa, forrajes, calidad, suelos ácidos, sequía*

**INFLUENCIA DE LA EDAD DE REBROTE DE *Erythrina americana* SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FOLLAJE**  
**EFFECT OF THE AGE OF REGROWTH OF *Erythrina americana* ON THE FOLIAGE CHEMICAL COMPOSITION**

<sup>1</sup>Hernández-Espinoza DF, <sup>1</sup>Ramos-Juárez JA, <sup>2</sup>López-Herrera MA, <sup>1</sup>Lagunes-Espinoza L del C, <sup>3</sup>González-Garduño R, <sup>4</sup>Oliva-Hernández J

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, México  
<sup>2</sup>Campo Experimental Mocoohá, INIFAP, Yucatán, México.  
<sup>3</sup>Unidad Regional Universitaria Sursureste, UACH, Tabasco, México  
<sup>4</sup>Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP, Tabasco, México  
Autor para correspondencia: oliva.jorge@inifap.gob.mx

## RESUMEN

El follaje de algunos árboles que se utilizan como parte del cerco vivo, representa un alimento que puede ser utilizado como complemento alimenticio para pequeños rumiantes, conociendo su calidad química a diferentes edades. En el caso de *Erythrina americana*, para su uso como complemento alimenticio, se desconoce su composición química a diferentes edades de rebrote. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la edad de rebrote de *E. americana* sobre la composición química del follaje. 24 postes vivos que forman parte de los cercos vivos fueron utilizados. La unidad experimental (UE) fue la muestra compuesta de follaje de dos postes vivos. El diseño aplicado fue completamente al azar, el factor de estudio fue la edad de rebrote de *E. americana* (60, 90 y 120 días) y cuatro UE por edad de rebrote. Las variables de respuesta fueron: materia seca (%), proteína cruda (%), cenizas (%) y materia orgánica (%). Los datos se analizaron con el procedimiento ANOVA. La edad de rebrote de *E. americana* afectó ( $P < 0.01$ ) el contenido de PC del follaje ( $P > 0.01$ ), el resto de las variables estudiadas no fueron afectadas ( $P > 0.05$ ). En conclusión, la edad de rebrote de *E. americana* afectó el contenido de PC en el follaje, a los 90 días de rebrote se detectó el mayor contenido de PC con respecto a 60 y 120 días.

**Palabras clave:** leguminosa, trópico húmedo, cerco vivo, ovinos.

## INTRODUCCIÓN

*Erythrina americana* es una leguminosa arbórea que puede establecerse con facilidad como cerco vivo que limita una pradera en unidades de producción pecuaria localizadas en la región tropical (Llera y Meléndez, 1994; Oliva-Hernández y López-Herrera, 2017). El follaje de *E. americana* adquiere relevancia en la alimentación de pequeños rumiantes, debido que representa un ingrediente proveedor de carbohidratos estructurales y proteína cruda (Grande, 2010; Vélez-Pérez *et al.*, 20016), es consumido con facilidad por los ovinos y puede incluirse en la dieta de estos hasta en un 30% sin que se afecte el estado de salud de los animales (Best *et al.*, 2016; Oliva-Hernández y López-Herrera, 2016). En adición, esta leguminosa puede producir follaje todo el año cuando es sometida a un proceso de poda controlada (Meléndez, 1994).

Estudios previos en *E. americana*, indican que la edad de rebrote del follaje afecta su rendimiento de materia seca (MS), encontrándose el mayor rendimiento de MS a una edad de rebrote entre 90 y 120 días (Meléndez, 1994). Sin embargo, se desconoce la influencia de la edad de rebrote sobre la composición química del follaje. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la edad de rebrote de *E. americana* sobre la composición química del follaje.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización.** El estudio se realizó en los cercos vivos de la Unidad Ovina Experimental del INIFAP, localizada en el municipio de Huimanguillo, Tabasco, México (17° 50' LN, 93° 23' LO), con clima cálido húmedo, lluvias todo el año (Af) y temperatura ambiente media anual de 27.8 °C (INEGI, 2016).

**Postes vivos, poda y follaje.** Se utilizaron 24 postes vivos de *E. americana* que forman parte de los cercos vivos que delimitan las praderas utilizadas para el pastoreo de ovinos. Los promedios ( $\pm$  DE) en la altura, perímetro a los 0.20 y 1.0 m del suelo y distancia entre postes fueron  $1.63 \pm 0.13$  m,  $18.6 \pm 4.9$  cm,  $13.3 \pm 3.1$  cm y  $0.93 \pm 0.3$  m, respectivamente. Los postes fueron podados antes de iniciar el estudio con el fin de obtener uniformidad en la edad de rebrote. La poda de los postes vivos se realizó con pinzas de podar e implicó el corte de todas las ramas. Una vez cortadas las ramas se procedió a separar el follaje de las mismas. El follaje incluyó hojas y peciolo sin incluir tallos tiernos.

**Edad de rebrote.** El estudio se desarrolló durante el período de noviembre de 2016 a marzo de 2017. Las edades de rebrote estudiadas fueron 60, 90 y 120 días. En cada edad de rebrote se obtuvo cuatro muestras compuestas de follaje, el follaje de cada una de éstas provino de dos postes vivos. A cada muestra compuesta se le determinó materia seca (MS), proteína cruda (PC), cenizas (Cen) y materia orgánica (MO) (AOAC, 2012).

**Condiciones climáticas.** Se consultaron los registros climáticos de temperatura ambiente  $^{\circ}$ C y precipitación pluvial (mm) de la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua localizada en el Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP (CONAGUA, 2017). Con los datos climáticos se determinó el promedio en la temperatura ambiente (TA), humedad relativa (HR) (mínima, media y máxima) y la precipitación pluvial (PP) acumulada considerando la duración de la edad de rebrote.

**Variables de respuesta:** PC (%), MS (%), Cen (%) y MO (%).

**Diseño experimental y análisis estadístico.** Todos los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SAS 9.4 (SAS 2013) y se probó la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk's. Las variables que no tuvieron normalidad y varianzas homogéneas se analizaron con la prueba de Kruskal-Wallis (Milton, 2007).

Se utilizó un diseño completamente al azar, el factor fue la edad de rebrote. La unidad experimental fue la muestra compuesta de follaje. Se utilizaron cuatro unidades experimentales por edad de rebrote. Los análisis se realizaron con el procedimiento ANOVA. Las medias se compararon con la prueba de Tukey. Los valores de las medias se consideraron estadísticamente significativos cuando  $P < 0.05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Condiciones climáticas.** En el cuadro 1 se describen los valores de TA, HR y PP durante el período de estudio. El promedio de TA fue similar durante el período de estudio. Sin embargo, la TA mínima y TA máxima disminuyeron y aumentaron  $1.3$  y  $2.5$   $^{\circ}$ C, respectivamente, cuando las edades de rebrote fueron 90 y 120 días con relación a lo detectado en 60 días. A estas edades de rebrote (90 y 120 días), la HR promedio y mínima también disminuyeron con relación a 60 días. La oscilación en la TA y HR fue mayor en las edades de rebrote 90 y 120 días con respecto a 60 días. La PP acumulada en las edades 90 y 120 días representaron el 147.2 % y 184.5 %, respectivamente de la PP registrada en 60 días. Estas fluctuaciones en las condiciones climáticas durante el desarrollo del estudio corresponden a las de la estación invernal en el estado de Tabasco (Moguel y Molina-Enríquez, 2000; García, 2004; Díaz *et al.*, 2006) y son consideradas como tolerables para el crecimiento y desarrollo de *E. americana*, la cual se encuentra distribuida en climas cálidos húmedos, cálidos subhúmedos y cálidos secos, en tierras bajas y con alta elevación (1000-2100 msnm) (García-Mateos, Soto-Hernández y Vibrans, 2001; CONABIO, 2017; UACM, 2017).

Bajo estas condiciones ambientales, el promedio general de PC en el follaje fue de  $16.2 \pm 1.0$  % (media  $\pm$  DE), valor que resultó superior al registrado en follaje de *E. americana* sin antecedentes de poda (Vélez-Pérez *et al.*, 20016). En contraste a lo señalado previamente, Reyes y Jiménez (1998) y Grande (2010) indican un mayor contenido de PC, entre 18.5 y 25.6 %, en el follaje de *E. americana* sin antecedentes de poda. Los resultados del presente estudio indican que la edad de rebrote de *E. americana* afectó ( $P < 0.01$ ) el contenido de PC en el follaje, de modo que la variación en el contenido de PC en el follaje puede ser atribuido, en parte, a la edad de rebrote. El mayor contenido de PC se presentó en la edad de rebrote de 90 días con respecto a 60 y 120 días. No se detectaron diferencias ( $P > 0.05$ ) en el contenido de PC del follaje en las edades de rebrote 60 y 120 días (Cuadro 2). Probablemente la disminución en el contenido de PC a mayor edad de rebrote está asociada con el incremento en

carbohidratos estructurales en el follaje y la materia seca, lo que lleva a un efecto de dilución de la proteína, como sucede en otras especies forrajeras (Juárez *et al.*, 2011; Prieto-Ponzio *et al.*, 2016). De la misma manera, la edad de rebrote no afectó ( $P>0.05$ ) los contenidos de MS, Cen y MO del follaje (Cuadro 2). Los promedios generales ( $\pm$  DE) de MS, Cen y MO en el follaje fueron  $27.6 \pm 3.9$  %,  $8.4 \pm 0.7$  %,  $91.6 \pm 0.7$  %, respectivamente. Al respecto, Vélez-Pérez *et al.* (20016) determinaron la composición química del follaje de *E. americana* sin antecedentes de poda durante la época de nortes, e indican que los valores de MS son menores y los de Cen son mayores a los encontrados en el presente estudio. En estudios efectuados con *E. poeppigiana*, el contenido de nutrimentos en las hojas es afectado por la posición de las hojas en la rama, las hojas apicales tienen mayor contenido de PC con respecto a las intermedias y basales (Benavides, 1999). Es probable que la variación en la composición química y edad de las hojas en árboles sin podar sea diferente a la de árboles sometidos a podas a intervalos controlados, lo que explicaría las diferencias en la composición química del follaje entre estudios.

**Cuadro 1. Condiciones climáticas durante el período de estudio considerando la duración de la edad de rebrote**

Variable	Edad de rebrote (días)		
	60	90	120
Temperatura ambiente (°C)			
Media	24.1	24.1	24.4
Mínima	19.1	17.8	17.8
Máxima	27.2	29.7	29.7
Humedad relativa (%)			
Media	92.0	90.2	88.5
Mínima	79.0	55.0	55.0
Máxima	100.0	100.0	100.0
Precipitación acumulada (mm)	164.1	241.5	302.8
Número de días	60	90	120
Meses del año	Noviembre- enero	Noviembre- febrero	Noviembre- marzo

**Cuadro 2. Composición química del follaje de *Erythrina americana* en diferentes edades de rebrote**

Variable	Edad de rebrote (días)		
	60	90	120
Proteína cruda (%)	$15.7^b \pm 0.4$	$17.3^a \pm 0.2$	$15.4^b \pm 0.2$
Materia seca (%)	$26.7 \pm 2.9$	$26.2 \pm 1.6$	$29.9 \pm 0.3$
Materia orgánica (%)	$91.2 \pm 1.0$	$92.0 \pm 0.7$	$91.8 \pm 0.3$
Cenizas (%)	$8.8 \pm 1.0$	$8.0 \pm 0.7$	$8.2 \pm 0.3$
Número de observaciones	4	4	4

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

## CONCLUSIONES

La edad de rebrote de *E. americana* afectó el contenido de proteína cruda en el follaje, a los 90 días se detectó el mayor contenido con respecto a 60 y 120 días. La materia seca, cenizas y materia orgánica no fueron afectadas por la edad de rebrote.

## LITERATURA CITADA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2012. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. 19<sup>th</sup> Ed. Washington, DC, U.S.A.
- Best, D.A., Lara-Lara, P.E., Aguilar-Urquizo, E., Cen-Chuc, F.E., Ku-Vera, J.C., and Sanginés-García, J.R. 2016. In vivo digestibility and nitrogen balance in sheep diets with foliage of fodder trees in substitution for soybean meal. *Agroforest Syst.* doi:10.1007/s10457-016-9982-3.

- Díaz, G., Ruíz, J.A., Medina, G., Cano, M.A., y Serrano, V. 2006. Estadísticas climáticas básicas del estado de Tabasco (Período 1961- 2003). Libro Técnico 12. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Veracruz, México. 159 p.
- 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, E. 2004. Modificación al Sistema de clasificación climática de Köppen. 5.ª Edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. 90 p.
- 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.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2016. Anuario Estadístico Tabasco. Gobierno del estado de Tabasco, México.
- Juárez, J., Bolaños, E.D., Vargas, L.M., Medina, S., and Martínez-Hernández, P.A. 2011. Protein dilution curves in genotypes of *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 45 (3): 321-331.
- Llera, M., y Meléndez, F. 1994. Establecimiento y manejo de cercos vivos en Tabasco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México. 13 p.
- Meléndez, F. 1998. Manual de manejo de praderas para Tabasco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 67 p.
- Milton, J.S. 2007. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3ra Edición ampliada. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid, España. 722 p.
- Moguel, E.J., y Molina-Enríquez, J.F. 2000. La precipitación pluvial en Tabasco y Chiapas. *Kukulkab'* 5(10): 1-8.
- 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.
- Oliva-Hernández, J., y López-Herrera, M.A. 2017. El cerco vivo: Fuente de alimento complementario para ovinos en pastoreo. *Agroregión*, 10(82): 38-40.
- Prieto-Ponzio, N., Barale, L., Ferri, C., y Jouve, V. 2016. Dilución de la proteína bruta con el crecimiento en *Panicum coloratum* L. y *Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees. *Revista Argentina de Producción Animal*, 36 (2): 57-61.
- SAS. 2013. Statistical Analysis System, SAS/STAT. In: User's Guide (Release 9.4). Cary, North Carolina, USA: SAS Institute.
- Vélez-Pérez, I.I., López-Herrera, M.A., Velázquez-Jiménez, E., López-Enríquez, G., y Oliva-Hernández, J. 2016. Eficiencia del cosechador en el corte y cosecha de follaje de Moté (*Erythrina americana*). XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016 V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical. pp. 87-90.

## REFERENCIAS INFORMÁTICAS

- Benavides, J. 1999. Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. En: Sánchez, M.D., y Rosales, M. (Eds.) *Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. pp. 367-394. <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/bnvdes23.pdf>. (Consultado el 2 de abril de 2017).
- CONABIO (Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad). 2017. Colorín, Patol, Zompantle *Erythrina americana*. Biodiversidad mexicana. <http://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/urbanos/ficha.php?item=Erythrina%20americana> (Consultado 12 de junio de 2017).
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2017. Estación Automática Huimanguillo, Tabasco. Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.conagua.gob.mx/>. (Consultado 22 de abril de 2017).
- UACM (Universidad Autónoma de la Ciudad de México). 2017. Colorín, Zompantle. Programa ambiental de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. <http://desarrollo.uacm.edu.mx/sitios/pauacm/colorin.html> (Consultado 12 de junio de 2017).

Trabajo propuesto para su presentación en la sección de **Ganadería (G)** en la modalidad **oral**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE ENGORDA DE BECERROS HOLSTEIN  
EN EL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO.  
ECONOMIC PERFORMANCE AND BEEF PRODUCTION OF HOLSTEIN CALVES IN  
GUANAJUATO, MEXICO.**

<sup>1</sup>Vélez Izquierdo A, <sup>1</sup>Buendía Rodríguez G, <sup>2</sup>Gámez Vázquez P, <sup>1\*</sup>Espinosa García JA, <sup>1</sup>Montoya Flores MD, <sup>1</sup>Bravo Peralta J.

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal (CENID FyMA), del INIFAP.

Km1. Carretera a Colón, Ajuchitlán, Colón, C.P. 76280, Querétaro, México.

<sup>1</sup>Centro de investigación Regional del Centro. Campo experimental Bajío.

Carretera Celaya-San Miguel de Allende s/n, Celaya, Gto

Autor para correspondencia: velez.alejandra@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue analizar indicadores de eficiencia técnicos y económicos de una engorda intensiva de becerros Holstein desarrollada en el estado de Guanajuato, con fines de generar información que apoye a la toma de decisiones de los productores de carne y de leche en el estado. La engorda inició con la adquisición de 36 becerros Holstein con peso promedio de 46 Kg a la recepción, la cual se dividió en cuatro etapas: crianza, crecimiento, desarrollo y finalización, que se llevaron a cabo con un productor cooperante del municipio de Salamanca. Se implementaron registros de información productiva y económica, que fue capturada y analizada en el Programa Excel, para obtener los siguientes indicadores: 1) ganancia diaria de peso por animal (GDP/Cb) para cada etapa y para todo el período, el cual tuvo una duración de 483 días; 2) kilogramos de carne producidos, Costo total de producción (CT); costo por kg producido (CU/Kg), y ganancia neta económica por Kg producido (G/kg), estos indicadores se analizaron por promedio por esta. Los resultados muestran que durante el periodo que duró la engorda, se obtuvo una producción promedio de 470 Kg/Cb, un peso final promedio de 506 Kg/Cb con una GDP promedio de 1.07 Kg/Cb. El CU/Kg promedio del período fue de \$31.29, con una ganancia por kilogramos producido de \$15.71 y en promedio un ingreso total de \$23,782.00/Cb y un costo total de \$13,029.48 en promedio. Se concluye que, con el manejo llevado a cabo desde la recepción de los animales hasta la finalización, es posible obtener GDP promedio superiores al kilogramo/Cb y llegar a un peso final promedio mayor a 500 Kg/Cb, para becerros Holstein que en su mayoría son destinados a la matanza a corta edad, posibilitando su incorporación a la cadena productiva de bovinos carne y representado una contribución al ingreso del productor de leche, en el estado de Guanajuato.

**Palabras clave:** *Costo unitario de producción, ganancia, costo total, ganancia diaria de peso.*

**RELACION ENTRE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁRBOL *Erythrina americana* CON LA PRODUCCIÓN DE FOLLAJE PARA LA ALIMENTACION DE OVINOS**  
**RELATIONSHIP BETWEEN THE PHYSIC CHARACTERISTIC OF *Erythrina americana* TREE WITH THE FOLIAGE PRODUCTION FOR THE FEEDING OF SHEEP**

<sup>1</sup>Oliva-Hernández J, <sup>2</sup>López-Herrera MA

<sup>1</sup> Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP, Tabasco, México

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

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

## RESUMEN

*Erythrina americana* es una leguminosa que puede producir follaje todo el año. El contenido de proteína cruda y carbohidratos estructurales en el follaje hacen atractivo el uso del follaje como complemento alimenticio para pequeños rumiantes. Sin embargo, se requiere conocer la influencia de factores físicos del árbol en la producción de follaje con el fin de establecer prácticas de manejo. El objetivo del estudio fue determinar la influencia y relación de la altura y del perímetro del poste de *E. americana* en el rendimiento de follaje a una edad de rebrote de 90 días en árboles con una edad mínima de tres años. Se utilizaron 48 postes vivos que forman parte de los cercos vivos. La unidad experimental fue el árbol (poste vivo). El diseño aplicado fue completamente al azar, el factor fue el perímetro del poste, se establecieron dos tratamientos: T-30, postes con un perímetro entre 0.15 y 0.30 m (n= 30 postes) y T-45, postes con un perímetro entre 0.31 y 0.45 m (n= 18). La relación entre altura y perímetro del poste con la producción de follaje se determinó con el procedimiento de correlación. La variación en la producción de follaje se determinó con base en la altura y perímetro del poste, a través del procedimiento de regresión múltiple. La variable de respuesta fue la producción de follaje. El perímetro de *E. americana* afectó ( $P<0.01$ ) la producción de follaje y proteína cruda. En conclusión, el perímetro del poste de *E. americana* afectó la producción de follaje y proteína cruda, postes con mayor perímetro (T-45) tuvieron una mayor producción de follaje y proteína cruda con respecto a los de menor perímetro (T-30). En los postes con menor perímetro (T-30), la altura tuvo una relación positiva con la producción de follaje. Altura y perímetro de los postes, en los límites estudiados, no tienen un valor predictivo importante en la producción de follaje a una edad de rebrote de 90 días. El contenido de proteína cruda en el follaje de *E. americana* permite sugerir su empleo como complemento alimenticio en la alimentación de los ovinos.

**Palabras clave:** leguminosa, trópico húmedo, cerco vivo, ovinos.

## INTRODUCCIÓN

*Erythrina americana* es una leguminosa arbórea que es considerada como árbol multiusos (García-Mateos *et al.*, 2001; Villanueva, 2015). Al respecto, se ha propuesto que *E. americana* es útil para la restauración de bosques, en especial de aquellos localizados en la región tropical con estación seca (Fehling-Fraser y Cecon, 2015), el uso etnomédico de sus flores y semillas se ha documentado en México (García-Mateos *et al.*, 2001; Pino *et al.*, 2004; Sotelo *et al.*, 2007), en ganadería se emplea como parte del cerco (poste vivo), proporcionando de manera adicional sombra y leña, así como, ejerciendo la función de cortina rompevientos (Llera y Meléndez, 1994; Grande *et al.*, 2013; Oliva-Hernández y López-Herrera, 2017).

El contenido de proteína cruda y carbohidratos estructurales en el follaje hacen atractivo el uso del follaje como complemento alimenticio para pequeños rumiantes (Grande, 2010; Vélez-Pérez *et al.*, 2016). Particularmente, los ovinos consumen con facilidad el follaje de *Erythrina* y puede incorporarse en la dieta de estos hasta en un 30% (Best *et al.*, 2016; Oliva-Hernández y López-Herrera, 2016). En adición, esta leguminosa puede producir follaje todo el año, cuando es sometida a un proceso de poda controlada (Meléndez, 1994). Sin embargo, para hacer un uso intensivo de *Erythrina* como proveedor de follaje se requiere conocer la influencia de diversos factores físicos sobre la producción de follaje con el fin de establecer prácticas de manejo en el árbol que permitan optimizar la eficiencia de producción y la calidad del follaje. Entre los factores físicos que pudieran influir en la producción de follaje se

encuentra la altura y el perímetro del poste vivo. El objetivo del estudio consistió en establecer la influencia y relación de la altura y el perímetro del poste de *E. americana* con el rendimiento de follaje para el complemento alimenticio de ovinos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización.** El estudio se realizó en los cercos vivos de la Unidad Ovina Experimental del INIFAP, localizada en el municipio de Huimanguillo, Tabasco, México (17° 50' LN, 93° 23' LO), con clima cálido húmedo, lluvias todo el año (Af) y temperatura ambiente media anual de 27.8 °C (INEGI, 2016).

**Condiciones climáticas.** Se consultaron los registros climáticos de temperatura ambiente °C y precipitación pluvial (mm) de la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua localizada en el Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP (CONAGUA, 2017). Con los datos climáticos se determinó el promedio en la temperatura ambiente (TA), humedad relativa (HR) (mínima, media y máxima) y la precipitación pluvial (PP) acumulada considerando los 90 días de edad de rebrote.

**Postes vivos y poda.** Se utilizaron 48 postes vivos de *E. americana* rectos y sin ramificaciones. Los postes fueron podados 90 días previos al inicio del estudio con el fin de obtener uniformidad en la edad de rebrote del follaje. La poda se realizó con pinzas de podar, e implicó el corte de todas las ramas y fue realizado por un técnico cosechador. El perímetro del poste se midió a 0.20 y 1.0 m sobre el nivel del suelo utilizando una cinta métrica flexible. La altura del poste se midió con una cinta métrica metálica (FAO, 2004).

**Colecta de follaje, ramas y secado.** La determinación de la producción de follaje árbol<sup>-1</sup> se realizó a los 90 días de rebrote por el método destructivo (corte de todas las ramas y separación del follaje). Una vez cortadas las ramas se procedió a separar el follaje de las mismas. El follaje incluyó hojas y peciolo sin incluir tallos tiernos. El follaje y ramas se pesaron en verde (en base húmeda) con una báscula de reloj con capacidad para 20 kg y una sensibilidad de 25 g (TecnoCor®, México, modelo DGN 312.01.2005.2576). Posteriormente, el follaje se secó en una estufa de convección forzada a una temperatura de 60 °C durante 48 h para determinar la materia seca (MS).

**Composición química del follaje.** En seis muestras de follaje se determinó MS, proteína cruda (PC), cenizas (Cen) y materia orgánica (MO) (AOAC, 2012).

**Variables de respuesta:** En los postes vivos se midió altura y perímetro a 0.20 y 1.0 m sobre el nivel del suelo. En el follaje, se utilizó la información de los kg de follaje cosechado por árbol, MS y PC del follaje para calcular el promedio de producción de MS y PC por árbol.

**Diseño experimental y análisis estadístico.** Todos los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SAS 9.4 (SAS 2013) y se probó la normalidad y homocedasticidad de los datos con las pruebas de Shapiro-Wilk's y gráficas. Las variables que no tuvieron normalidad y varianzas homogéneas se analizaron con la prueba de Wilcoxon para datos no pareados (Milton, 2007). Para establecer la influencia del perímetro del poste sobre la producción del follaje se utilizó un diseño completamente al azar, el factor de estudio fue el perímetro del poste a 0.20 m sobre el nivel del suelo. Se establecieron dos tratamientos: T-30, postes con un perímetro entre 0.15 y 0.30 m (n= 30 postes) y T-45, postes con un perímetro entre 0.31 y 0.45 m (n= 18). La unidad experimental fue el poste vivo. Los datos se analizaron con el procedimiento GLM. Las medias de cuadrados mínimos fueron calculadas y separadas usando la opción PDIFF. Los valores de las medias de cuadrados mínimos fueron consideradas estadísticamente significativas cuando  $P < 0.05$ .

Para establecer la relación entre altura y perímetro del poste vivo con la producción de follaje se utilizó el procedimiento de correlación de Spearman. Debido a que el perímetro del poste afectó ( $P < 0.05$ ) la producción de follaje, los análisis de correlación se realizaron considerando la influencia del perímetro. Se utilizaron los valores críticos del coeficiente de Spearman para establecer si los diferentes pares de variables tienen una asociación significativa (Higgins, 2006, Weathington *et al.* 2012).

Para explicar la variación en la producción de follaje con base en la altura y perímetro del poste vivo, se utilizó el procedimiento de regresión múltiple con la opción stepwise, a un nivel de significancia de  $P < 0.05$ .

Los análisis de regresión se realizaron considerando la influencia del perímetro. La variable dependiente, fue la producción de follaje, y las variables independientes fueron altura y perímetro del poste vivo a 0.20 y 1.00 m del nivel del suelo. A partir de la matriz de correlaciones se seleccionarán como variables independientes aquellas que tuvieron el coeficiente de correlación (r) significativamente distinto de cero, a un nivel de significancia de  $P < 0.05$ , y que no tuvieron relación significativa entre ellas, con el fin de evitar colinealidad entre las variables independientes (López, 1998).

En la regresión múltiple la variable producción de follaje en base seca se transformó a su logaritmo natural (LN) debido a que no tuvo una distribución normal (Gaillard de Benítez *et al.*, 2013). La ecuación de predicción propuesta fue la siguiente:  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_k X_k$ . En donde: Y= es el valor esperado de la variable dependiente (LN de la producción de follaje en base seca),  $\beta_0$  = el intercepto con Y,  $\beta_1, \dots, \beta_k$  = es la pendiente de la regresión de Y respecto de  $X_1$  para valores fijos de los otros X, y  $X_1, \dots, X_k$  = es el valor de la variable independiente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Condiciones climáticas.** En el Cuadro 1 se describen los valores de TA, HR y PP durante el período previo (enero a mayo) a la cosecha de follaje. Las fluctuaciones en las condiciones climáticas durante el desarrollo del estudio corresponden a las de la transición entre la estación de nortes y sequía en el estado de Tabasco (Moguel y Molina-Enríquez, 2000; García, 2004; Díaz *et al.*, 2006) y son consideradas como tolerables para el crecimiento y desarrollo de *E. americana*, la cual se encuentra distribuida en regiones con clima cálido húmedo (García-Mateos *et al.*, 2001; CONABIO, 2017; UACM, 2017).

**Cuadro 1. Condiciones climáticas previas a la cosecha de follaje de *Erythrina americana* a una edad de rebrote de 90 días**

Variable	
Temperatura ambiente (°C)	
Media	25.8
Mínima	17.8
Máxima	32.9
Humedad relativa (%)	
Media	81.8
Mínima	47.0
Máxima	100.0
Precipitación acumulada (mm)	268.2
Número de días	107

**Composición química del follaje.** Los promedios ( $\pm$  DE) en la MS, PC, Cen y MO fueron:  $32.3 \pm 2.5$  %,  $14.3 \pm 0.7$  %,  $8.5 \pm 0.7$  % y  $91.5 \pm 0.7$  %, respectivamente. Bajo estas condiciones climáticas y de edad del rebrote, el contenido de PC en el follaje fue similar al reportado en follaje de *E. americana* sin antecedentes de poda (Vélez-Pérez *et al.*, 2016). A diferencia de lo señalado previamente, Reyes y Jiménez (1998) y Grande (2010) indican que el contenido de PC en el follaje de *E. americana*, sin antecedentes de poda, es mayor al detectado en el presente estudio. La época climática y la posición de las hojas en la rama, son algunos factores que afectan el contenido de PC en el follaje de las leguminosas arbóreas (Benavides, 1999; Meléndez, 1998), lo que puede explicar, en parte, las diferencias entre estudios.

**Influencia del perímetro.** En el Cuadro 2 se indican las características físicas y productivas de *E. americana*. El perímetro de *E. americana* afectó ( $P < 0.01$ ) la producción de follaje, ramas y la relación follaje/ramas. Los postes del T-45 produjeron una mayor cantidad de follaje ( $\text{g árbol}^{-1}$ ) y PC ( $\text{g árbol}^{-1}$ ), ramas, y una menor relación follaje/ramas respecto a T-30 ( $P < 0.01$ ). La mayor producción de PC se atribuye a una mayor producción de MS en T-45.

**Cuadro 2. Influencia del perímetro del poste de *Erythrina americana*, con poda previa de 90 días, sobre la producción de follaje y ramas**

**Perímetro del poste (m) sobre el nivel del suelo**

**XXIX Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2017**  
**VI Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical**

Variable	T-30	T-45
Altura (m)	1.6 ± 0.04	1.6 ± 0.05
Perímetro del nivel del suelo (m)		
0.20	0.228 <sup>a</sup> ± 0.008	0.360 <sup>b</sup> ± 0.010
1.00	0.176 <sup>a</sup> ± 0.007	0.276 <sup>b</sup> ± 0.009
Producción de follaje (g árbol <sup>-1</sup> )		
base húmeda	519 <sup>a</sup> ± 64	953 <sup>b</sup> ± 83
base seca	168 <sup>a</sup> ± 21	308 <sup>b</sup> ± 27
Producción de ramas (g árbol <sup>-1</sup> )	223 <sup>a</sup> ± 46	561 <sup>b</sup> ± 60
Relación follaje/ramas	3.2 <sup>a</sup> ± 0.3	2.0 <sup>b</sup> ± 0.4
Producción de proteína cruda (g árbol <sup>-1</sup> )	24.0 <sup>a</sup> ± 3.0	44.0 <sup>b</sup> ± 4.0
Número de observaciones	30	18

a, b, medias de cuadrados mínimos ± EE con letras diferentes dentro de la misma línea indican diferencias (P<0.01). T-30= postes con un perímetro entre 0.15 y 0.30 m; T-45= postes con un perímetro entre 0.31 y 0.45 m).

**Predicción de la producción de follaje.** En T-30, la altura tuvo una relación positiva (P<0.01) con la producción de follaje, en el resto de las variables estudiadas no se detectó asociación (P>0.05). En T-30, la transformación logarítmica de la variable producción de follaje linealizó la relación. Sin embargo, la altura del poste explico 30 % de la variación en la producción de follaje (Cuadro 4). El resultado anterior coincide con lo registrado en las especies arbustivas *Celtis pallida* Torr. (tala chiquito) y *Condalia microphylla* Cav, Ramnácea (piquillín), en donde la altura contribuye a explicar más la variación en la producción de biomasa seca con relación al perímetro de la base (Gaillard de Benítez *et al.*, 2013). En T-45, no se detectó asociación (P>0.05) entre las variables independientes estudiadas con la producción de follaje (Cuadro 3). En el Cuadro 4 se indican las ecuaciones de predicción de la producción de follaje. El perímetro del poste a 0.20 m del nivel del suelo explico 16 % de la variación en la producción de follaje a los 90 días de rebrote. Al parecer, el perímetro y la altura del poste, dentro de los límites estudiados, no predicen la variación en la producción de follaje en una magnitud importante.

**Cuadro 3. Matriz de correlaciones entre altura y perímetro a 0.20 y 1.00 m del nivel del suelo de postes de *Erythrina americana* y la producción de follaje (en base seca)**

Tratamiento	Variable	Producción de follaje (g árbol <sup>-1</sup> )
<b>Postes T-30</b>		
	Altura (m)	0.53*
	Perímetro a 0.20 m del nivel del suelo	0.34
	Perímetro a 1.00 m del nivel del suelo	0.22
<b>Postes T-45</b>		
	Altura (m)	0.44
	Perímetro a 0.20 m del nivel del suelo	0.40
	Perímetro a 1.00 m del nivel del suelo	0.29

\*P < 0.01; T-30= postes con un perímetro entre 0.15 y 0.30 m; T-45= postes con un perímetro entre 0.31 y 0.45 m).

**Cuadro 4. Ecuaciones de predicción de la producción de follaje (PF) en base seca (g árbol<sup>-1</sup>) a partir del perímetro (a 20 cm del nivel del suelo; P20) y altura del poste (A) de *Erythrina americana* con poda previa de 90 días**

Postes del T-30	Significancia	R <sup>2</sup>	DER
LN de PF (g árbol <sup>-1</sup> ) = 1.83 (±0.89) + 1.91 (± 0.55) (A, m)	P<0.01	0.30	0.63
<sup>1</sup> PF(g árbol <sup>-1</sup> ) = -290 (±136) + 286 (± 84) (A, m)	P<0.01	0.29	97
<b>Postes del T-45</b>			
PF (g árbol <sup>-1</sup> ) = -92(±232) + 1109(± 641) (P20, m)	P<0.11	0.16	108

LN = Logaritmo natural; R<sup>2</sup>= Coeficiente de determinación; DER= desviación estándar residual; T-30= postes con un perímetro entre 0.15 y 0.30 m; T-45= postes con un perímetro entre 0.31 y 0.45 m); 1, ecuación sin transformar la variable PF.

## CONCLUSIONES

El perímetro del poste de *E. americana* afectó la producción de follaje y de proteína cruda, en los postes con mayor perímetro (T-45) se detectó una mayor producción de follaje y proteína cruda con respecto a los de menor perímetro (T-30). En los postes con menor perímetro (T-30), la altura tuvo una relación positiva con la producción de follaje. La altura y perímetro de los postes, en los límites estudiados, no tienen un valor predictivo importante de la producción de follaje a una edad de rebrote de 90 días. El contenido de proteína cruda en el follaje de *E. americana* permite sugerir su empleo como complemento alimenticio en la alimentación de los ovinos.

## LITERATURA CITADA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2012. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. 19<sup>th</sup> Ed. Washington, DC, U.S.A.
- Best, D.A., Lara-Lara, P.E., Aguilar-Urquizo, E., Cen-Chuc, F.E., Ku-Vera, J.C., and Sanginés-García, J.R. 2016. In vivo digestibility and nitrogen balance in sheep diets with foliage of fodder trees in substitution for soybean meal. *Agroforest Syst.* doi:10.1007/s10457-016-9982-3.
- Díaz, G., Ruíz, J.A., Medina, G., Cano, M.A., y Serrano, V. 2006. Estadísticas climáticas básicas del estado de Tabasco (Período 1961- 2003). Libro Técnico 12. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Veracruz, México. 159 p.
- Fehling-Fraser, T.C., y Ceccon, E. 2015. Macropropagation of *Erythrina americana* in a greenhouse: a potential tool for seasonally dry tropical forest restoration. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 21(1): 5-16.
- Gaillard de Benítez, C., Pece, M., Juárez de Galíndez, M., Gómez, A., y Zárate, M. 2013. Modelización de funciones para estimar biomasa aérea individual de piquillín (*Condalia microphylla* Cav, Ramnaceae) y tala chiquito (*Celtis pallida* Torr, Celtidaceae) en la provincia de Santiago del Estero, Argentina. *Quebracho* 21(1,2): 46-57.
- 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, E. 2004. Modificación al Sistema de clasificación climática de Köppen. 5.<sup>a</sup> Edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. 90 p.
- 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.
- Grande, D., Villanueva, G., Maldonado, N.M., y Hernández, S. 2013. Las cercas vivas. En: Maldonado, N.M. (coordinador) Los sistemas silvopastoriles en Tabasco. Una opción para desarrollar una ganadería productiva y amigable con la naturaleza. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. pp. 23-39.
- Higgins, J. 2006. The Radical Statistician: A Beginners guide to unleashing the power of applied statistics in the real world. 5th Edition. Jim Higgins Publishing. California, USA. 374 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2016. Anuario Estadístico Tabasco. Gobierno del estado de Tabasco, México.
- López, E. 1998. Tratamiento de la colinealidad en regresión múltiple. *Psicothema*, 10: 491-507.
- Llera, M., y Meléndez, F. 1994. Establecimiento y manejo de cercos vivos en Tabasco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México. 13 p.
- Meléndez, F. 1998. Manual de manejo de praderas para Tabasco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 67 p.
- Milton, J.S. 2007. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3ra Edición ampliada. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid, España. 722 p.
- Moguel, E.J., y Molina-Enríquez, J.F. 2000. La precipitación pluvial en Tabasco y Chiapas. *Kuxulkab'*. 5(10): 1-8.
- 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.
- Oliva-Hernández, J., y López-Herrera, M.A. 2017. El cerco vivo: Fuente de alimento complementario para ovinos en pastoreo. *Agroregión*, 10(82): 38-40.

- Pino, R.S., Prieto, G.S., Pérez, R.E., and Molina, T.J. 2004. Género *Erythrina*: Fuente de metabolitos secundarios con actividad biológica. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 23: 252-258.
- SAS. 2013. Statistical Analysis System, SAS/STAT. In: User's Guide (Release 9.4). Cary, North Carolina, USA: SAS Institute.
- Sotelo, A., López-García, S., and Basurto-Peña, F. 2007. Content of nutrient and antinutrient in edible flowers of wild plants in Mexico. *Plant Foods for Human Nutrition*, 62: 133-138.
- Vélez-Pérez, I.I., López-Herrera, M.A., Velázquez-Jiménez, E., López-Enríquez, G., y Oliva-Hernández, J. 2016. Eficiencia del cosechador en el corte y cosecha de follaje de Moté (*Erythrina americana*). XXVIII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2016 V Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical. pp. 87-90.
- Villanueva, G., Martínez, P., y Van der Wal, H. 2015. Árboles y arbustos en áreas ganaderas de Tabasco: un recurso prometedor. *Ecofronteras*, 19(54): 14-17.
- Weathington, B.L., Cunningham, C.J.L., and Pittenger, D.J. 2012. Understanding business research. John Wiley & Sons, Inc., Publication. New Jersey, USA. 454 p.

### **Referencias informáticas**

- Benavides, J. 1999. Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. En: Sánchez, M.D., y Rosales, M. (Eds.) *Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. pp. 367-394. <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/bnvdes23.pdf>. (Consultado el 2 de abril de 2017).
- FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations). 2004. Inventario Forestal Nacional. Manual de campo Modelo. Departamento de Montes. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. <http://www.fao.org/3/a-ae578s.pdf> (Consultado 12 de marzo de 2017).
- CONABIO (Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad). 2017. Colorín, Patol, Zompantle *Erythrina americana*. Biodiversidad mexicana. <http://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/urbanos/ficha.php?item=Erythrina%20americana> (Consultado 12 de junio de 2017).
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2017. Estación Automática Huimanguillo, Tabasco. Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.conagua.gob.mx/>. (Consultado 22 de mayo de 2017).
- UACM (Universidad Autónoma de la Ciudad de México). 2017. Colorín, Zompantle. Programa ambiental de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. <http://desarrollo.uacm.edu.mx/sitios/pauacm/colorin.html> (Consultado 12 de junio de 2017).

Trabajo propuesto para su presentación en la sección de **Ganadería (G)** en la modalidad **cartel**

**EVALUACIÓN IN VITRO ANTIHELMÍNTICA Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE *Tithonia diversifolia* (Hemsl)**  
**IN VITRO ANTHELMINTIC EVALUATION AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF *Tithonia diversifolia* (Hemsl)**

<sup>1</sup>De la Cruz-López J, <sup>1\*</sup>Hernández-Villegas MM, <sup>2</sup>Aranda-Ibáñez ME, <sup>3</sup>Barrientos-Ramírez L, <sup>1</sup>Ramírez-May AG, <sup>1</sup>Rivera-Torres DL, <sup>1</sup>Bolio-López GI

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH). División de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias km 2 Carretera Cárdenas-Huimanguillo, Ria. Paso y Playa, C.P. 86500

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n C.P. 86500, H. Cárdenas, Tabasco

<sup>3</sup>Departamento de Madera, Celulosa y Papel, CUCEI. Universidad de Guadalajara, México  
Autor para correspondencia: mahervi57@gmail.com

## RESUMEN

Las infecciones con el parásito gastrointestinal *Haemonchus contortus* representa uno de los problemas más importantes en la producción de ovinos, agravado por el incremento de resistencia múltiple que presenta este nematodo a los antihelmínticos tradicionales, causada por el manejo inadecuado de estos fármacos. Este estudio evalúa el efecto antihelmíntico *in vitro* del extracto acuoso de hojas, flores y tallos de *Tithonia diversifolia* contra huevos de *H. contortus* de ovinos; además de realizarse una caracterización química y fitoquímica. Para la evaluación *in vitro* se utilizó la prueba de eclosión de huevos para los tres extractos acuosos: hojas, flores y tallos. A la mayor concentración utilizada (600 µg/ml) el extracto acuoso de flores mostró el 100% de eficacia, mientras que en el extracto de tallos se observó la menor eficacia (81.4%) a la misma concentración utilizada. De igual forma, en la menor concentración utilizada (75 µg/ml) el extracto de tallos mostró la menor eficacia (27.7%). En relación al contenido de proteína, el valor más alto fue observado en las hojas (34.6%), mientras que, el tallo presentó el valor más bajo (7.79%). La mayor tasa de digestibilidad observada correspondió a la hoja (97.6%) y la menor tasa mostrada fue el tallo (52.4%). Los valores obtenidos en la fibra detergente neutra fueron 28.2, 30.6 y 56.9 para flor, hojas y tallos respectivamente, y en cuanto al contenido de fibra detergente acida el porcentaje más bajo correspondió a hojas (5.1%) y el más alto a tallos (37.5%). Entre los compuestos secundarios encontrados en los extractos se encuentran principalmente alcaloides, taninos, quinonas y fenoles.

**Palabras clave:** Antihelmínticos, *Haemonchus contortus*, Nematodos gastrointestinales, *Tithonia diversifolia*.

**EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE CALABAZA BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN  
CAMPECHE, MÉXICO**  
**EVALUATION OF CULTIVARS OF PUMPKIN UNDER CONDITIONS OF TEMPORARY IN  
CAMPECHE, MEXICO**

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

<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: villalobos.antonio@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

Con el objetivo de evaluar colecciones de calabaza en condiciones de temporal en Campeche, se estableció un ensayo bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. La parcela experimental consto de dos surcos de cinco m de longitud, separados a 2.0 m uno de otro y 1.3 m entre planta. La siembra fue manual en junio del 2016 en un tipo de suelo "Kankab" (Luvisol) de color rojo, ubicado en el Sitio Experimental Edzná, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campeche, Camp. El número de semillas totales (NUST), número de semillas completas (NUSC), número de semillas incompletas (NUSI) por fruto, peso de semillas completas (PSCO), peso de semilla incompleta (PSIN), longitud de semilla completa (LONSC) e incompleta (LONSI), y ancho de semilla completa (ANSC) e incompleta (ANSI). Se utilizaron ocho colecciones de calabaza: dos del municipio de Campeche (C1 y C8) y una del municipio de Hopelchén (C2), Hecelchakán (C3), Calkiní (C4), Tenabo (C5), Champotón (C6) y Escárcega (C7). El comportamiento del temporal durante el periodo de la emergencia a la madurez fisiológica del fruto de la calabaza se presentó un acumulado 415 mm de precipitación. Las colecciones (C) presentaron diferentes aspectos de fruto y coloración. Se observaron dos colecciones de coloración blanca (C1 y C2) y seis colecciones de coloración beige (C3, C4, C5, C6 y C7). El NUST, NUSC, NUSI, PSCO, PSIN, LONSC, LONSI, ANSC y ANSI presentaron diferencias ( $p \leq 0.05$ ) significativas entre las colecciones. La C8 presento mayor NUST, NUSC, PSCO con 702 y 674 semillas, y 60.5 g. La C6, C4 y C7 presentaron el mayor NUSI con 104, 72 y 56 semillas. La C6 presento el mayor PSIN, LONSC, LONSI, ANSC y ANSI con 7.6 g, 1.66, 0.91, 1.63 y 0.89 cm.

**Palabras clave:** *Diversidad, variabilidad, temporal.*

**COMPOSICIÓN QUÍMICA Y FITOQUÍMICA DE CUATRO ESPECIES DE LEGUMINOSAS  
FORRAJERAS**  
**CHEMICAL AND PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF FOUR FORAGE LEGUMES SPECIES**

<sup>1</sup>López-Jiménez CE, <sup>1</sup>Hernández-Villegas MM, <sup>2</sup>Aranda-Ibáñez ME, <sup>3</sup>Barrientos-Ramírez L, <sup>4</sup>Bolaños-Aguilar ED

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH) km 2 Carretera Cárdenas-Huimanguillo, Ria. Paso y Playa, C.P. 86500

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n C.P. 86500, H. Cárdenas, Tabasco

<sup>3</sup>Departamento de Madera, Celulosa y Papel, CUCEI. Universidad de Guadalajara, México <sup>4</sup>Programa de Forrajes. Campo Experimental Huimanguillo. INIFAP-Tabasco. 86600 Huimanguillo, Tabasco  
Autor para correspondencia: mahervi57@gmail.com

**RESUMEN**

Las leguminosas por su abundancia en la naturaleza son una opción viable para aumentar la disponibilidad de proteína en los sistemas de producción animal en el trópico; además, pueden ser asociadas con praderas. Estas plantas tienen como atributo principal desde el punto de vista de forraje para el ganado, altos contenidos de proteína los cuales varían del 14 al 28% y contenidos de fibra menores al 40%, lo que permite un mayor consumo voluntario y digestibilidad, obteniendo incrementos en los rendimientos productivos de carne y leche hasta de un 50% o más. Bajo este enfoque, las leguminosas representan una alternativa viable para mejorar la alimentación animal en pastoreo y la sustentabilidad de los sistemas de producción. Sin embargo, existe poca información de las especies que existen y el comportamiento nutricional bajo las condiciones del trópico húmedo de Tabasco. Por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar la composición química y fitoquímica de cuatro especies de leguminosas: *Arachis pintoi*, *Clitoria ternatea*, *Pueraria phaseloides* y *Stylosanthes guianensis*. El mayor contenido de proteína encontrado, correspondió a la especie *C. ternatea* (31.8%), y el menor valor fue observado en *S. guianensis* (19.7%). La especie que mostró el mayor porcentaje de fibra detergente neutra fue *C. ternatea* (57.3%) y *S. guianensis* fue la especie con menor porcentaje (43.1%). El mayor porcentaje de materia seca (25.9%) se encontró en *C. ternatea*, mientras que *P. phaseloides* fue la especie con menor porcentaje (18.8%). Los flavonoides fueron los compuestos más abundantes en *A. pintoi* y *P. phaseloides*, mientras que los taninos y saponinas lo fueron en *C. ternatea*; los alcaloides fueron observados moderadamente en todas las especies analizadas.

**Palabras clave:** Leguminosas, Proteína, Metabolitos Secundarios de Plantas, Fitoquímico.

# Biotecnología

**EFFECTO DE LA INOCULACIÓN CON *Rhizophagus intraradices* EN PLANTULAS DE *Stevia rebaudiana***  
**EFFECT OF INOCULATION WITH *Rhizophagus intraradices* IN PLANTS OF *Stevia rebaudiana***

<sup>1</sup>Cauich Cauich RA, <sup>2</sup>Lozano Contreras MG, <sup>3</sup>Ramírez Jaramillo G

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico s/n. 97345. Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochoá Km 25.5 Antigua carretera Mérida-Motúl. 97454. Mocochoá, Yucatán, México.

<sup>3</sup>INIFAP-CIRSE. Centro de Cooperación para el desarrollo de los trópicos. Calle 6 No. 398. Av. Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz. Mérida, Yucatán México.

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

## RESUMEN

La estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), es un cultivo que ha cobrado importancia en la industria alimentaria, tanto en México como en el mundo por ser un edulcorante natural sin calorías. Este cultivo puede reproducirse por esquejes, cultivo de tejidos o por semilla. Por el momento, uno de los métodos más económicos de reproducir las mismas características de la planta madre es por multiplicación a través de esquejes. Actualmente estos esquejes se producen empleando enraizadores químicos que resultan ser costosos, debido a eso el objetivo de este trabajo es utilizar inoculantes microbianos como el hongo micorrízico arbuscular (HMA), para estimular su crecimiento en un menor tiempo. Se evaluó la respuesta de estevia a la inoculación con *Rhizophagus intraradices* (Micorriza INIFAP<sup>MR</sup>) y sin inoculante. Las variables evaluadas fueron altura de la plántula, diámetro basal del tallo, número de hojas, longitud de raíz, materia seca de hoja, tallo, raíz, así como colonización micorrízica y los resultados se analizaron estadísticamente y las diferencias entre los tratamientos se compararon mediante la prueba de Tukey,  $p \leq 0.05$ . Las plántulas inoculadas con *R. intraradices* registraron una mayor longitud de raíz (6.6 cm) con respecto a las plantas sin inocular (4.7 cm) a los 35 días después de la siembra (dds), además se presentaron diferencias significativas en la altura de las plántulas, tuvieron al final una altura de 7.6 cm que fue estadísticamente mayor ( $p \leq 0.05$ ) que la de las plantas sin inocular (testigo), superándolas en un 18.5%. La materia seca de las hojas mostró diferencia entre los tratamientos ( $p \leq 0.05$ ), las plántulas inoculadas tuvieron 0.12 g planta<sup>-1</sup> superando en un 41.7% a las plantas del testigo, además de obtener un 83.3% de colonización micorrízica total en las plántulas previamente inoculadas.

**Palabras clave:** enraizamiento, esquejes, micorriza.

**USO EFICIENTE DEL AGUA Y APLICACIÓN DE INOCULANTES MICROBIANOS EN LA PRODUCCIÓN DE *Stevia rebaudiana* Bert. VARIEDAD MORITA II**  
**EFFICIENT USE OF WATER AND APPLICATION OF MICROBIAL INOCULANTS IN THE PRODUCTION OF *Stevia rebaudiana* Bert. MORITA II VARIETY**

<sup>1</sup>Cauich Cauich RA, <sup>2</sup>Lozano Contreras MG, <sup>1</sup>Pérez Gutiérrez A, <sup>3</sup>Ramírez Jaramillo G.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico s/n. 97345. Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochá Km 25.5 Antigua carretera Mérida-Motúl. 97454. Mocochá, Yucatán, México.

<sup>3</sup>INIFAP-CIRSE. Calle 6 No. 398. Av. Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz. Mérida, Yucatán México.

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

## RESUMEN

En México existe gran interés en el establecimiento del cultivo de estevia, debido a sus propiedades edulcorantes atribuidas a la presencia de glucósidos en sus hojas, lo que ocasiona que se busque obtener un alto rendimiento de este cultivo en campo. No obstante, el rendimiento es una función que depende de factores como el genotipo, el tipo de suelo, el riego, la nutrición, entre otros. De todos ellos, el agua es tal vez uno de los más limitantes y su buen manejo es fundamental para el éxito de la producción agrícola. Debido a lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de láminas de riego con la interacción de inoculantes microbianos en plantas de *S. rebaudiana*. Se evaluó la respuesta de estevia a la inoculación de 1) un consorcio de *Bacillus* spp y *Azospirillum brasilense* ( $1 \times 10^8$  ufc mL<sup>-1</sup>) (BactoCROP<sup>MR</sup>); 2) *Rhizophagus intraradices* (1 espora mL<sup>-1</sup>) (Micorriza INIFAP<sup>MR</sup>); 3) Testigo (sin inoculante). Los tratamientos consistieron en regar con el 60, 80, 100 y 120% de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) en plantas de estevia inoculadas, una vez obtenidos los resultados de la ET<sub>o</sub>, se calculó la lámina de riego. Aplicar el riego con el 100% de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) en plantas inoculadas con *R. intraradices*, promueve la acumulación de biomasa aérea y radical en plantas de *S. rebaudiana*, sin embargo, Aplicar el 80% de la ET<sub>o</sub> permite que las plantas mantengan un mecanismo fotosintético más eficiente para la asimilación de CO<sub>2</sub> y condiciones de humedad favorables para la transpiración y el uso eficiente del agua, el uso de este inoculante microbiano puede ser una estrategia sostenible para incrementar la productividad y el uso eficiente del agua en plantas de *S. rebaudiana*.

**Palabras clave:** *Stevia rebaudiana*, evapotranspiración, inoculantes, uso eficiente del agua.

**INDUCCIÓN DE RESISTENCIA A *Phytophthora Capsici* EN PLANTAS DE CHILE MULATO  
(*Capsicum annuum* L.) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ELICITORES.**

**INDUCTION OF RESISTANCE TO *Phytophthora capsici* IN MULATTO CHILLI PLANTS  
(*Capsicum annuum* L.) BY APPLICATION OF ELICITORS.**

González Tovar E<sup>1</sup>, González Chavira MM<sup>2\*</sup>, Guerrero Aguilar BZ<sup>2</sup>, Pons Hernández JL<sup>2</sup>, Medina Ramos G<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica De Guanajuato. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Av. Universidad Norte S/N., Comunidad Juan Alonso, Cortázar (38483), Guanajuato, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Centro (CIRCE) del INIFAP. Carretera Celaya San Miguel de Allende Kilómetro 6.5, 38010 Celaya, Guanajuato, México.

Autor para correspondencia: gonzalez.mario@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La “marchitez del chile” es considerada en México y en el mundo como la enfermedad fúngica más importante del cultivo de chile, la cual es causada por un complejo patogénico en el que destaca el oomiceto *Phytophthora capsici*. Actualmente la estrategia más usada para su control es la aplicación de fumigantes y fungicidas, lo que provoca un alto costo ambiental. Dentro de los métodos alternativos para su control, destaca la inducción de la resistencia innata de las plantas mediante el uso de elicitores naturales. En esta línea de investigación se plantea este trabajo que tiene como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de elicitores para el control de *Phytophthora capsici* en chile mulato (*Capsicum annuum* L.). El experimento se estableció en cámara de crecimiento a una temperatura de 25°C, bajo un diseño completamente al azar, con tres repeticiones y 7 tratamientos: cuatro elicitores experimentales de la empresa “Elicityl S.A.” (Xq, Xh, Xh-ter y Xh-bis) aplicados a la raíz, a una dosis de 6 ppm, una mezcla de dos elicitores comerciales (Quitosano/Fosfito), aplicados a la raíz a una concentración de 30 y 9.5 % respectivamente, un control positivo sin elicitores y sin inocular y el control negativo sin elicitores e inoculado con *P. capsici*. A los diez días después de la inoculación aparecieron los síntomas de la enfermedad en el control negativo, mientras que el elicitor más efectivo en retrasar síntomas fue la mezcla quitosano/fosfito que después de 30 días no presentó ningún síntoma de la marchitez. Los resultados obtenidos indican que la aplicación de estos compuestos, pueden retardar la aparición de los síntomas de la enfermedad.

**Palabras clave:** Resistencia sistémica, marchitez del chile, quitosano, fosfito.

**METILACION DIFERENCIAL EN PLANTAS DE ESTEVIA, CON Y SIN APLICACION DE ELICITORES.**  
**DIFFERENTIAL METHYLATION IN STEVIA PLANTS, WITH AND WITHOUT ELICITORS**

<sup>1\*</sup>González Chavira MM, <sup>1</sup>Díaz Huacuz R, <sup>2</sup>Vázquez Hernández MC, <sup>2</sup>Guevara González R, <sup>1</sup>Guerrero Aguilar BZ, <sup>1</sup>Guzmán Maldonado HS

<sup>1</sup>Centro de Investigación Regional Centro (CIRCE) del INIFAP. Carretera Celaya San Miguel de Allende Kilómetro 6.5, 38010 Celaya, Guanajuato, México.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Cerro de Las Campanas, s/n, Las Campanas, 76010 Santiago de Querétaro, Querétaro, México

Autor para correspondencia: [gonzalez.mario@inifap.gob.mx](mailto:gonzalez.mario@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

Se presentan los resultados iniciales, de un trabajo que busca aportar información para el entendimiento del origen de los cambios en el metabolismo de plantas elicitadas. La hipótesis de trabajo es que cambios en la producción de glucósidos de esteviol (GE) entre plantas elicitadas y no elicitadas es debido a cambios en la metilación de su genoma. Para probarlo, se evaluaron los niveles de metilación del ADN de plantas de estevia a las que se les aplicó dos tipos de elicitores comerciales: quitosano a una concentración de 670 µg/ml y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 14 mM, y se compararon con los niveles de metilación de plantas de estevia a las que no se les aplicó ningún elicitor. Los resultados obtenidos muestran una hipometilación en las plantas elicitadas, la cual se ve reflejada bioquímicamente en un aumento en la producción de GE. Por lo que se concluye que como no hay factores que provoquen cambios en la secuencia del ADN, es muy probable que las variaciones en el metabolismo sean debido a los cambios en la metilación del ADN.

**Palabras clave:** *Stevia rebaudiana*, metilación ADN, peróxido de hidrogeno, quitosano.

**DIVERSIDAD Y HUELLA GENÉTICA DE 17 VARIEDADES DE TRIGO EMPLEANDO  
MARCADORES MOLECULARES PARA LA CALIDAD INDUSTRIAL DEL GRANO.  
STUDY OF THE DIVERSITY AND GENETIC FOOTPRINT OF 17 WHEAT VARIETIES USING  
MOLECULAR MARKERS FOR INDUSTRIAL QUALITY.**

<sup>1</sup>Teniente Pérez D. K. <sup>2</sup>Pons Hernández J. L., <sup>2</sup>González Chavira M. M. <sup>2</sup>Paredes Melesio R.  
<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Celaya.

Departamento de Ingeniería Bioquímica. Av. Tecnológica y A. García Cubas S/N C.P. 38010  
Celaya, Gto México.

<sup>2</sup> INIFAP-CE-Bajío. Carretera. Celaya – San Miguel de Allende km. 6.5 (38000), Celaya, Gto. México.  
Autor para correspondencia: dianakarinatp@gmail.com.

**RESUMEN**

El trigo fue uno de los primeros cultivos alimentarios domesticados dando así comienzo a la agricultura. El trigo se destina tanto para consumo humano como para consumo de ganado. Se utiliza primordialmente por ser alto en fibra y por su contenido energético y calórico, estas características de calidad definen la importancia de este cereal y son utilizadas para clasificarlos en: trigo cristalino y trigo harinero. Con la finalidad de conocer la diversidad genética presente en los trigos comerciales sembrados en el bajo mexicano, se analizaron 17 variedades de trigos cristalinos y harineros mediante el uso de marcadores moleculares del tipo SSR y SCAR se obtuvo el perfil genético de los alelos presentes en cada variedad. Los resultados encontrados demostraron una amplia heterogeneidad y distancias genéticas muy amplias entre las variedades.

**Palabras clave:** *SSR, SCAR, alelo, triticum. Endospermo.*

**MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE HOJARASCA DE PODA Y RAMA TRITURADA POR  
COMPOSTEO  
INTEGRAL MANAGEMENT OF POWDER LEAKAGE RESIDUES AND COMPOUNDED BRANCH**

<sup>1</sup>Aguilar Arpaiz JC, <sup>2</sup>Pérez Méndez MA, <sup>1\*</sup>Arpaiz Barrera JM.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (ITSS). Carretera Teapa-Tacotalpa km 4.5  
Francisco Javier Mina, Teapa, Tabasco, México.

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio). Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N,  
Entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco, México.  
Autor para correspondencia: Jcaguilar\_81@hotmail.com

**RESUMEN**

La elevada generación de residuos de jardinería en áreas de servicio de alimentación, oficinas y de cocinas, motivo a la creación del área de Manejo Integrado de los Residuos Orgánicos denominado MIRO. El objetivo es aprender un manejo integral de los desechos orgánicos de hojarasca de poda y rama triturada por composteo que se generan en la DACBio. Las etapas que se realizaron son la recepción, manejo y almacenamiento. Se determinó el pH, la conductividad térmica, la temperatura, la humedad y la tasa de degradación del sustrato obtenido en las 16 semanas. Se obtuvo una composta ligeramente ácida, temperatura de 45 °C, una humedad promedio de 48.15 %, una conductividad fuertemente salina y una tasa de degradación del 47.73 % de la composta tamizada. Se concluye que la composta cumplió con ciertos parámetros, pero se requiere más semanas para una estabilización a temperatura ambiente.

**Palabras clave:** *Análisis fisicoquímicos, Manejo integral, Residuos orgánicos.*

**ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN PIROLÍTICA DE LA PECTINA CÍTRICA: UN ENFOQUE  
TERMOQUÍMICO Y CINÉTICO  
STUDY OF PYROLYTIC DEGRADATION FROM CITRUS PECTINE: A THERMOCHEMICAL AND  
KINETIC APPROACH**

<sup>1</sup>Contreras Rodriguez M J, <sup>2</sup>Torres García E, <sup>1</sup>Pons Jimenez M

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa, Carretera Cárdenas-Huimanguillo Km. 2, Ranchería Paso y Playa, 86500 Heroica Cárdenas, Tab.

<sup>2</sup>Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), Eje Central Lázaro Cárdenas 152, San Bartolo Atepehuacan, 07730 Ciudad de México, CDMX.

Autor para correspondencia: majuliro@gmail.com

**RESUMEN**

La utilización de la biomasa procedente de residuos en diversos procesos industriales, actualmente se deposita en basureros y esto causa la generación de contaminación en suelos, ríos y del aire, lo cual constituye una de las razones principales para dirigir diversos estudios al aprovechamiento de la misma. Al respecto, el estudio de la degradación pirolítica de la pectina cítrica en este trabajo tuvo como objetivo formar una base de estudio para la creación de modelos industriales en los que se pretende utilizar la biomasa como fuente en la obtención de energías limpias. El enfoque termoquímico y cinético de la degradación pirolítica de la pectina cítrica propuesto en este trabajo, permitirá el desarrollo de las bases de diseño en un proceso de conversión. En la etapa metodológica, para la caracterización química y el análisis previo, la pectina cítrica fué sometida a un estudio térmico en diferentes programas, variando las condiciones de temperatura con el fin de obtener resultados detallados de su comportamiento térmico y cinético, además de la identificación y composición de los productos gaseosos en cada etapa de su descomposición. Se determinó también la importancia del análisis minucioso al emplear las técnicas termo analíticas, para mejorar la comprensión de los resultados obtenidos. En la caracterización química se encontró que la pectina es un heteropolisacárido complejo compuesto principalmente por la alternancia de ácido galacturónico y ramnosa así como algunos residuos de arabinanos y/o cadenas laterales de galactano. De acuerdo al análisis de la curva del Análisis Termogravimétrico (TGA), la pectina cítrica se degrada en tres importantes etapas, mientras que los resultados del estudio por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), sugirieron la presencia de al menos siete eventos térmicos (endotérmicos y exotérmicos), los cuales son identificados a lo largo de todo el proceso, desde temperatura ambiente hasta los 1000°C.

**Palabras clave:** *Pectina cítrica, degradación pirolítica, técnicas termoanalíticas, biomasa, energías renovables.*

**CORRELACIÓN DEL PODER CALORÍFICO Y LIGNINA PARA FIBRA DE COCO Y BAGAZO DE CAÑA, COMO OPCIONES PARA BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS**  
**CORRELATION BETWEEN HEATING VALUE AND LIGNIN CONTENT OF TWO AGRICULTURE RESIDUES, AS AN OPTION TO PRODUCE SOLID BIOFUELS**

<sup>1</sup>Aguilar Sánchez P, <sup>1</sup>Honorato Salazar JA, <sup>1</sup>Rebolledo García RL.

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

**RESUMEN**

Fomentar el manejo y uso de los residuos agrícolas, aprovechándolos para la generación de bioenergía, es una opción y alternativa de uso redituable. El coco (*Cocos nucifera*), es un fruto que se produce en México, siendo el estado de Guerrero el primer productor después de Tabasco y Colima. El bagazo de caña, es un residuo derivado de la caña de azúcar, donde el estado de Veracruz es el primer productor de esta materia prima. El objetivo de este trabajo es inducir usos de los residuos de estos cultivos, como una opción para la producción de biocombustibles sólidos, también denominados pellets. Para ello es importante conocer las características de la fibra de coco y del bagazo de caña, como su composición química y poder calorífico, en donde algunos estudios señalan que existe una correlación positiva entre ellos. Como parte del estudio, se presentan los resultados del contenido de lignina y poder calorífico de la fibra de coco y del bagazo de caña. Las pruebas se determinaron de acuerdo a la norma TAPPI T222 om-88 y en un calorímetro de bomba isoperibol PARR1266. El análisis de comparación de medias se llevó a cabo con la prueba de t de Student, e indica que existen diferencias significativas entre los residuos en cuanto a su contenido de lignina y poder calorífico. Los valores respectivos en promedio fueron de 38.3% y 4,455.85 Kcal·kg<sup>-1</sup> para fibra de coco y 23.08% y 4,339.48 Kcal·kg<sup>-1</sup> para el bagazo de caña. Los coeficientes de correlación (r) y determinación (r<sup>2</sup>) entre el contenido de lignina y poder calorífico fueron del 0.8974 y 0.8054 respectivamente.

**Palabras clave:** *poder calorífico, lignina, residuos agrícolas.*

**CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y PATOGENICIDAD DE AISLADOS DE *Fusarium spp* EN GUANAJUATO CAUSANTES DE PUDRICIÓN DE TALLO Y MAZORCA DE MAÍZ**

**CHARACTERIZATION AND IDENTIFICATION OF THE DIVERSITY AND PATHOGENICITY OF ISOLATED *Fusarium spp* IN GUANAJUATO CAUSES OF STALK AND EAR ROT OF MAIZE**

Escobedo-Landín MÁ<sup>1</sup>\*, Pons-Hernández JL<sup>2</sup>, Guevara-Olvera L<sup>1</sup>, Acosta-García A<sup>1</sup>, Pérez-Pérez MCI<sup>1</sup>, Guerrero Aguilar BZ<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Celaya (ITC), Antonio García Cubas 600, FOVISSSTE, C.P. 38010, Celaya, Guanajuato México.

<sup>2</sup> Programa de Biotecnología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Carretera Celaya-San Miguel de Allende Kilómetro 6.5, C.P 38010 Celaya, Guanajuato México.

Autor de correspondencia: angeles.escobedo.landin@gmail.com\*

**RESUMEN**

El maíz (*Zea mays*) es el cultivo más importante en México, pero su producción se ve afectada por diferentes factores tanto bióticos como abióticos, dentro de estos se encuentran las enfermedades en tallo y mazorca causados principalmente por *Fusarium spp*, que reducen tanto la cantidad de grano producido como la calidad del mismo, algunas de las especies producen toxinas (Fumonisinias) que afectan la salud humana y animal. Para controlar este problema, es necesario conocer las diferentes especies de *Fusarium* que lo afecta y así como la variación patogénica y diversidad en la resistencia genética a la infección con aislados altamente patogénicas en los materiales del germoplasma del programa de mejoramiento genético de maíz del INIFAP. El objetivo de este trabajo fue identificar las diferentes especies de *Fusarium* y su patogenicidad en el estado de Guanajuato. Con el uso de los medios de cultivo SNA, PDA y medio CLA se identificaron a las especies de *F. verticillioides*, *F. proliferatum* y *F. subglutinans*, *F. graminearum* que son las que atacan al tallo y mazorca. Esta información se utilizará en un programa de mejoramiento genético asistido con marcadores moleculares tipo SNP, para el desarrollo de nuevos híbridos para el Bajío.

**Palabras clave:** *Fusarium spp*, *Zea mays*, *Fumonisinias*, *Macroconidias*, *Microconidias*.

**IDENTIFICACIÓN DE POLIMORFISMOS DE NUCLEÓTIPO ÚNICO (SNP) PARA LA RESISTENCIA A *Fusarium spp* EN MAÍZ (*Zea mays L*) POR MEDIO DE ASOCIACIÓN AMPLIA DEL GENOMA (GWAS)**

**IDENTIFICATION OF SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS (SNP) FOR RESISTANCE TO *Fusarium spp.* IN MAIZE (*Zea mays L*) BY GENOME WIDE ASSOCIATION STUDY (GWAS)**

Escobedo-Landín MÁ<sup>1\*</sup>, Pons-Hernández JL<sup>2</sup>, Guevara-Olvera L<sup>1</sup>, Acosta-García A<sup>1</sup>, Pérez-Pérez MCI<sup>1</sup>, Cortes-Cruz, M.A.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Celaya (ITC), Antonio García Cubas 600, Fovissste, C.P. 38010, Celaya, Guanajuato México.

<sup>2</sup> Programa de Biotecnología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Carretera Celaya-San Miguel de Allende Kilómetro 6.5, C.P 38010 Celaya, Guanajuato México.

<sup>3</sup> Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Boulevard de la biodiversidad 400, Rancho las Cruces, 47600 Tepatitlán de Morelos, Jal.

Autor de correspondencia: angeles.escobedo.landin@gmail.com\*

**RESUMEN**

*Fusarium spp.* es el principal hongo patógeno que ocasiona pudrición de tallo y mazorca afectando la producción de maíz en el mundo. El patógeno produce varias toxinas en el tejido y en los granos del maíz, lo que disminuye su calidad. Las fumonisinas son las toxinas mayoritarias excretadas por el hongo la resistencia del huésped es la estrategia más adecuada para manipular la enfermedad. Por medio de estudio de asociación amplia del genoma (GWAS) se identificaron marcadores de Polimorfismo de Nucleótido Único (SNP) que están asociados con la resistencia a la pudrición de tallo y mazorca en un conjunto de 81 familias de maíz endémicas de diferentes regiones de México. Los SNP que están mayormente asociados a la pudrición son 3 en mazorca y 2 en tallo los cuales se encuentran en regiones de los genes GRMZM2G154229, GRMZM2G002260, GRMZM2G110983, GRMZM2G105473 y GRMZM2G126148 que participan en la síntesis de proteínas que tiene un papel importante en el desarrollo de las plantas en tejidos vegetativos y reproductivos, en la muerte celular programada cuando estas son infectadas por un patógeno y en respuesta al estrés abiótico.

**Palabras clave:** *Fusariosis, maíz, marcadores moleculares, cartografía genética.*

**INHIBICIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE ASTAXANTINA durante EL SECADO SOLAR DE  
CEFALOTÓRAX DE CAMARÓN EMPLEANDO EXTRACTO DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*  
L)  
INHIBITION OF ASTAXANTHIN DEGRADATION DURING SOLAR DRYING OF SHRIMP  
CEPHALOTHORAX USING ROMERO EXTRACT (*Rosmarinus officinalis* L)**

<sup>1</sup>Hernández Becerra JA, <sup>2</sup>Ochoa Flores AA, <sup>1</sup>Torres Pérez JM, <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

La astaxantina es un carotenoide presente en muchos organismos marinos. En recientes años este carotenoide ha cobrado gran interés debido a su elevada capacidad antioxidante. El cefalotórax de camarón se caracteriza por contener cantidades importantes de astaxantina. Además, éste subproducto es el principal desecho generado por las plantas procesadoras de este crustáceo, por lo que su aprovechamiento ha sido tema de estudio durante varias décadas. El secado solar directo podría representar una alternativa viable para el mejor manejo, almacenamiento y posterior aprovechamiento de este subproducto. Sin embargo, se sabe que la astaxantina se degrada casi por completo durante el secado solar de este desecho. Considerando todo lo anterior, el objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la inhibición de la degradación de astaxantina en cefalotórax de camarón durante su secado solar directo por efecto del empleo de un extracto oleoso de romero como antioxidante. Los resultados observados indicaron que el tratamiento de inmersión de las cabezas de camarón en soluciones alcohólicas de extracto de romero favorece la retención de la astaxantina después de su cocción y durante el secado solar directo. Esto representa una alternativa en la conservación de este carotenoide en el producto deshidratado abriendo la posibilidad de su aprovechamiento posterior.

**Palabras clave:** *Cefalotórax de camarón, astaxantina, secado solar, extracto de romero*

**VALIDACION DE MARCADORES LIGADOS A GENES DE RESISTENCIA A *Colletotrichum lindemuthianum* EN GENOTIPOS DE FRIJOL.**  
**VALIDATION OF MARKERS LINKED TO RESISTANCE GENES FOR *Colletotrichum lindemuthianum* IN BEANS GENOTYPES**

\*<sup>1</sup>Guerrero Aguilar BZ, <sup>1</sup>Acosta Gallegos JA, <sup>2</sup>Rodríguez López DB, <sup>1</sup>Anaya López JL, Montero <sup>1</sup>Tavera V, <sup>1</sup>Jiménez Hernández Y.

<sup>1</sup>INIFAP-CE-Bajío. km. 6.5 Carr. Celaya – San Miguel de Allende (38010), Celaya, Gto. México.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, Calle Manuel Gómez Morín 300, Janicho, 38933 Salvatierra, Gto.

\*Autor de correspondencia; guerrero.brenda@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El frijol es una leguminosa de gran importancia en la dieta de los mexicanos por su alto contenido de proteína, fibra y vitaminas esenciales. Este cultivo presenta reducción en la producción por enfermedades, entre ellas la antracnosis, causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum*. En esta investigación el objetivo fue identificar marcadores ligados a los genes de resistencia a la antracnosis, Co-4<sup>2</sup> y Co-5 en 43 genotipos de diferentes tipos de frijol. Los genotipos de frijol analizados incluyen de tipo negro brillantes, flor de junio, flor de mayo y pinto; se utilizaron marcadores moleculares tipo SCAR: SAS13 (Co-4<sup>2</sup>) y SAB3 (Co-5). De los materiales evaluados se identificaron 24 genotipos con el marcador asociado al gen Co-4<sup>2</sup>; 12 con el marcador asociado al gen Co-5, y cinco con ambos marcadores. Éstos últimos son candidatos para utilizarse como progenitores en el mejoramiento de la resistencia a la antracnosis.

**Palabras clave:** *Antracnosis, genes de resistencia, frijol, marcadores moleculares*

**FERTILIZACIÓN BIOLÓGICA Y ORGÁNICA DE PEPINO (*CUCUMIS SATIVUS* L.) EN CULTIVO EN SUELO**  
**BIOLOGIC AND ORGANIC FERTILIZATION OF CUCUMBER (*CUCUMIS SATIVUS* L.) IN SOIL CROPPING**

<sup>1</sup>Pliego-Marín L, <sup>1</sup>Herrera-Feria C, <sup>2\*</sup>Robles C

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex-Hacienda de Nazareno. Xoxocotlán, Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Un. Oaxaca. Laboratorio de Suelos. C/ Hornos 1003. 71230 Xoxocotlán, Oaxaca, México.

Autor para correspondencia: [croblesp@ipn.mx](mailto:croblesp@ipn.mx)

**RESUMEN**

Los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) son microorganismos cuyas actividades son de importancia para lograr la sustentabilidad de los sistemas suelo-planta. Muchas especies de estos grupos son comúnmente utilizadas en el mundo para la formulación de biofertilizantes. La vermicomposta ha probado ampliamente su capacidad fertilizante cuando ha sido aplicada a numerosos cultivos en todo el mundo. El objetivo del trabajo es evaluar el efecto de la aplicación conjunta de biofertilizantes y vermicomposta sobre el crecimiento y fisiología de plantas de pepino. La adición de vermicomposta incrementa el valor de las variables de crecimiento en los dos cultivares en que se aplicó. En ambos cultivares se establecieron interacciones microorganismo-planta eficientes. Estas interacciones tuvieron un efecto sinergista con la aplicación de la vermicomposta, sobre todas las variables de crecimiento de las plantas de pepino, así como un incremento en los contenidos de clorofilas y proteínas foliares. La inoculación múltiple con las PGPR produjo una mayor colonización radical del HMA aplicado, en ambos cultivares. El uso simultáneo de vermicomposta y microorganismos rizosféricos es una práctica sustentable y efectiva que promueve el crecimiento y desarrollo de plantas de pepino cultivadas en suelo bajo invernadero.

**Palabras clave:** *biofertilizante, nutrición vegetal, pepino, vermicomposta*

**OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CELULOSA A PARTIR DEL TALLO DE LA PLANTA  
*Heliconia Latispatha* Benth (PLATANILLOS)  
CELLULOSE FROM *Heliconia Latispatha* Benth (PLATANILLOS) STEM:  
ISOLATION AND CHARACTERIZATION**

<sup>1</sup>Bolio-López G.I., <sup>2</sup>Veleva L., <sup>1</sup>García-Fajardo N.A., <sup>1</sup>Hernández-Villegas M.M., <sup>1</sup>Espinoza-Molar E.,  
<sup>1</sup>López-Martínez A.

<sup>1</sup>UPCH, Departamento de Ciencias Básicas e Ingenierías, Carr. Cárdenas-Huimanguillo Km.2.0, 86500  
Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup>CINVESTAV-Mérida, Departamento de Física Aplicada, Carr. Ant. a Progreso Km.6, Cordemex,  
97310 Mérida, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: [bgloriaivette@gmail.com](mailto:bgloriaivette@gmail.com); [gloriaivette.bolio@upch.edu.mx](mailto:gloriaivette.bolio@upch.edu.mx)

## **RESUMEN**

La *Heliconia Latispatha* Benth (platanillos), como especie vegetal no ha sido explotada en el estado de Tabasco, ya que se genera en altas proporciones en potreros y áreas muy húmedas de la entidad. Sin embargo, esta especie representa una fuente de biomasa como alternativa comercial, debido al gran potencial que pueden tener las fibras naturales para la producción de materiales de refuerzo en el diseño, procesamiento y producción de biocompuestos. El objetivo de este estudio fue la obtención y caracterización de celulosa a partir de los tallos del platanillo con el método de Cazaurang modificado y su caracterización. La metodología para la obtención de la celulosa incluyó procedimientos químicos: hidrólisis ácida, cloración, extracción alcalina y blanqueamiento. El producto final tuvo un rendimiento de 46.0% de celulosa a partir de los tallos de platanillo y fue caracterizada por espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) y Difracción de rayos-X (XRD). Los patrones de difracción de rayos-X indicaron  $49.7 \pm 2\%$  de cristalinidad de la celulosa y un tamaño de cristal de  $4.2 \pm 1.1$  nm aproximadamente. Los interferogramas de FTIR confirmaron la manera eficiente de la disolución de las regiones amorfas de lignina y hemicelulosa con los tratamientos ácidos. Los resultados demostraron que la celulosa obtenida de este residuo agroindustrial tiene potencial para su aplicación en la industria de materiales.

**Palabras clave:** *celulosa, Heliconia, materiales, FTIR, XRD.*

**USO DE COMPOSTA EN EL DESARROLLO DE LECHUGA Y SU CONTENIDO DE ANTIOXIDANTES**  
**USE OF THE COMPOST OVER LETTUCE DEVELOPMENT AND ITS ANTIOXIDANT CONTENT**

<sup>1</sup>Hernández Rivadeneyra J.I., Solís Oba M.M., Castro Rivera R., Carvajal Avalos J.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada. Carretera Estatal Santa Ines Tecuexcomac-Tepetitla, Km. 1.5, Tepetitla de Lardizábal, Tlaxcala, C.P. 90700, México.  
Autor para correspondencia: myrobatlx@yahoo.com.mx

**RESUMEN**

La composta se obtiene por la transformación microbiana de diversos residuos orgánicos, entre sus propiedades están su alto contenido de materia orgánica que permite la mejora en el desarrollo de los cultivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de composta en el desarrollo y producción de antioxidantes en cultivo de lechuga. Se preparó composta con residuos vegetales y rastrojo, semanalmente se midió la temperatura y pH y al finalizar el proceso de compostaje se cuantificó su contenido de N, P, K, pH y materia orgánica. La composta se usó para cultivar lechuga, en un diseño de bloques al azar, como control se usó urea y suelo sin adición de fertilizantes. En bolsas con un kilo de sustrato (10% composta y 90% suelo agrícola) se trasplantaron plántulas de lechuga, semanalmente se midió el desarrollo de las plantas y el contenido de antioxidantes a los 45 y 60 días de cultivo. Los resultados mostraron que con la composta crecieron más las plantas, tuvieron mayor biomasa y número de hojas; en cuanto al contenido de antioxidantes fue similar al obtenido en las plantas donde se adicionó urea y mayores al control usando sólo suelo. La composta puede sustituir a los fertilizantes químicos obteniéndose mayor rendimiento y con el mismo contenido de antioxidantes.

**Palabras clave:** *composta, lechuga, fertilizantes químicos, antioxidantes*

# **Tecnología de los Alimentos**

**ELABORACIÓN DE MERMELADA A BASE DE CORAZÓN DE CACAO (*THEOBROMA CACAO L.*)  
DE LA VARIEDAD TRINITARIO TIPO GUAYAQUIL  
ELABORATION OF CACAO HEART-BASED JAM (*THEOBROMA CACAO L.*) OF THE  
GUAYAQUIL TRINITY TYPE VARIETY**

<sup>1</sup>Almeida López L, <sup>1</sup>Aguilar Arpaiz JC, <sup>1\*</sup>Arévalo Osorio RC, <sup>1</sup>Bastard Mazariego AM.

<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**

La razón por la cual se utilizó el corazón de cacao del tipo Guayaquil para la elaboración de la mermelada aparte de ser una alternativa para su utilización, es porque en el mes de septiembre se realiza la quiebra de esa variedad de cacao específicamente, es por ello que fue viable su adquisición debido a la gran cantidad de producción que tiene la Hacienda Napaná. El objetivo es elaborar mermelada a base del corazón de cacao de la variedad trinitario tipo Guayaquil. El procedimiento fue fundamentado y basado en la metodología descrita por Jiménez y Bonilla (2012) en su proyecto que lleva por nombre Aprovechamiento de mucílago y maguey de cacao fino de aroma para la elaboración de mermelada, cabe mencionar que varios pasos se omitieron con la finalidad de adaptarla y obtener el producto deseado, de igual manera algunas operaciones se tomaron de Romero (2014), quien describe la forma de hacer mermelada de cacao pero al igual que Jiménez y Bonilla (2012) se utilizó el mucílago para la obtención de una mermelada. De un total de 6000 g de corazón de cacao y azúcar se obtiene 4020 g de mermelada teniendo una pérdida o merma de 1980 g (33 %). Se concluye que el producto es viable en todos los aspectos, ya que aparte de cumplir con los estándares de calidad fisicoquímico y microbiológico, es también aceptado por las personas, siendo un proyecto innovador y de total aprovechamiento.

**Palabras clave:** *Corazón de cacao, mermelada, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales.*

**DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE CLEMBUTEROL EN CARNES DE BOVINO  
COMERCIALIZADAS EN LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO  
CLEMBUTEROL RESIDUES IN BOVINE MEAT MARKETED IN LA CHONTALPA REGION,  
TABASCO, MÉXICO.**

<sup>1</sup>Oseguera-SoberanoMF, <sup>1</sup>Ramos-Juárez JA, <sup>1</sup>Zaldívar-Cruz, JM, <sup>2</sup>Sauri-Duch E

<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 Mérida. Av. Tecnológico s/n km 4.5, C.P 97118. Mérida, Yucatán, México  
Autor de correspondencia: zaldivar@colpos.mx

**RESUMEN**

El clenbuterol es un  $\beta$ 2-AA usado ilegalmente como promotor de crecimiento en el ganado vacuno debido a que altera la composición de la canal, favoreciendo el aumento de las masas musculares y la disminución de los depósitos de grasa. La administración de altas dosis ocasiona que se almacene en tejidos y órganos del animal, el consumo de estos puede representar un riesgo para la salud debido a que ocasiona aparición de una serie de síntomas. El objetivo de este estudio fue determinar y cuantificar residuos de clenbuterol en carnes de bovino comercializados en dos municipios del estado de Tabasco, México. Las muestras se obtuvieron en dos tipos de establecimientos; carnicerías y supermercados. 37 muestras de carne fueron analizadas por medio de Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC-UV). 59.4% de las muestras analizadas presentaron residuos de clenbuterol con valores de 2-14 ng g. Las muestras que resultaron positivas estuvieron por encima del LMR establecido por el Codex Alimentarius.

**Palabras claves:** *residuos,  $\beta$ -agonistas, salud, consumo, calidad.*

**CARACTERIZACION BIOQUIMICA DE SEMILLA Y ACEITE DE XUTA (*Jatropha curcas L.*)  
PROVENIENTE DE PLANTACIONES DEL ESTADO DE TABASCO  
CHARACTERIZATION OF SEED BIOCHEMISTRY AND XUTA OIL (*Jatropha curcas L.*) FROM  
PLANTATIONS OF THE STATE OF TABASCO**

<sup>1</sup>González Méndez E, <sup>2</sup>Martínez Herrera J, <sup>3</sup>Arguello García E, <sup>1</sup>Montes Roa G

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Huimanguillo, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuaria (INIFAP) C.E. Huimanguillo, Km 1 Carr. Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco.

<sup>3</sup>Universidad Popular de la Chontalpa. Departamento de Química Petrolera.

Autor de correspondencia: [martinez.jorge@inifap.gob.mx](mailto:martinez.jorge@inifap.gob.mx)

## RESUMEN

La planta de *Jatropha curcas L.* pertenece la familia Euphorbiaceae, es nativa de México y Centro América. Se han reportado en México dos ecotipos la tóxica y la no tóxica. El interés de indagar en el cultivo de piñón es que cuenta con características que favorecen el desarrollo de nuevas aplicaciones, donde puede ser utilizada como alimento para consumo animal o humano y que no han sido aprovechadas en Tabasco, además, ofrece ventajas como cultivo bioenergético. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas de la semilla y aceite de piñón mexicano (*Jatropha curcas L.*) en plantaciones de Tabasco. A las semillas provenientes de los municipios de Huimanguillo y Cunduacán, se les determinó el contenido químico proximal (humedad, proteína, lípidos y cenizas), además, se evaluó la calidad del aceite mediante la medición del índice de acidez, saponificación, iodo y peróxido. Los resultados obtenidos, mostraron que la composición química de las semillas de Huimanguillo y Cunduacán, presentaron valores muy bajos de proteína (8-11%), comparado con los reportados para otras semillas; el contenido lipídico alcanzó valores entre 41-54%, siendo comparables a los reportados para otras semillas. Referente a la calidad del aceite, el índice de acidez para Cunduacán fue 7.93 y 8.3 mg KOH/g, para Huimanguillo. Estos valores son muy altos en el aceite de *Jatropha*, requiriendo forzosamente una esterificación ácida, seguido de la transesterificación para la obtención de biodiesel. En tanto, los índices de saponificación encontrados, están en el rango de 190-192 mg KOH/g para Cunduacán y Huimanguillo, respectivamente. El índice de Yodo fue 98.29 g/100g para aceite de Cunduacán y Huimanguillo de 89.9 g/100 g. finalmente, el índice de peróxido de Cunduacán fue de 8 meq/kg, y para Huimanguillo fue de 10 meq/kg. El aceite de estos municipios, cuenta con la calidad para su aplicación industrial.

**Palabras clave:** piñón mexicano, Xuta, Tabasco, Aceite, índices

# **Manejo y Conservación de Recursos Naturales**

**GENERACIÓN DE MODELOS ALTURA TOTAL – DIÁMETRO NORMAL PARA *LYSILOMA LATISILIQUM* (T´ZALAM) EN QUINTANA ROO, MEXICO**  
**GENERATION OF TOTAL HEIGHT - NORMAL DIAMETER MODELS FOR *LYSILOMA LATISILIQUM* (T´ZALAM) IN QUINTANA ROO, MEXICO**

<sup>1</sup>\*Tamarit Urias JC, <sup>2</sup>Hernández Ramos J, <sup>2</sup>García Cuevas X, <sup>3</sup>Hernández Ramos A

<sup>1</sup>Campo Experimental San Martinito, Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). km 56.5 Carretera México-Puebla. C.P. 04010 San Martinito, Tlahuapan, Puebla, México. <sup>2</sup>Campo Experimental Chetumal, CIRSE-INIFAP. km 25 Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77930, <sup>3</sup>Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP. km 342+119 Carretera Saltillo-Zacatecas. C.P. 25315 Hacienda de Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

\*Autor para correspondencia: tamarit.juan@inifap.gob.mx.

**RESUMEN**

*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth (T´zalam) es una especie forestal maderable perteneciente al grupo de comunes tropicales en el sureste de México, por su distribución y abundancia es importante para su aprovechamiento comercial por lo que es considerada en la elaboración de programas de manejo forestal; sin embargo, no se disponen de modelos alométricos actuales que estimen con precisión variables básicas a nivel de árbol individual. El objetivo fue generar un modelo alométrico que estime la altura total en función del diámetro normal para árboles de *L. latisiliquum*. Se trabajó una muestra de 110 árboles seleccionados en predios bajo manejo en cuatro ejidos forestales de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco, en Quintana Roo, México. Con mediciones de diámetro normal y altura total de cada árbol se evaluó el ajuste estadístico de seis modelos de crecimiento, usando máxima verosimilitud con el procedimiento Model del paquete estadístico SAS 9.3. El mejor modelo se seleccionó tomando en cuenta los siguientes estadísticos de bondad de ajuste: el coeficiente de determinación ajustado por el número de parámetros ( $R^2_{adj}$ ), la raíz del cuadrado medio del error (RCME), el sesgo, el criterio de información de Akaike (AIC) y la verosimilitud (logLik). El modelo de Hossfeld I modificado presentó la mejor calidad de ajuste y se seleccionó para estimar con precisión la altura total en función del diámetro normal, es una herramienta técnica de uso práctico y operativo inmediato de utilidad para realizar inventarios forestales maderables con esta especie.

**Palabras clave:** especie maderable, inventario forestal, modelo de crecimiento, relación alométrica.

**INFLUENCIA DE LA BIOMASA MICROBIANA Y RAÍCES DEL SUELO EN LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN SISTEMAS GANADEROS EN TACOTALPA, TABASCO**  
**INFLUENCE OF MICROBIAL BIOMASS AND SOIL ROOTS ON CO<sub>2</sub> EMISSIONS IN CATTLE SYSTEMS IN TACOTALPA, TABASCO**

<sup>1</sup>Villanueva López G, <sup>2</sup>Pérez Corzo A.J, <sup>2</sup>Contreras Pérez M.G, <sup>3</sup>Casanova Lugo F., <sup>1</sup>Jarquín Sanchez A.

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Carretera a Reforma km 15.5 s/n Ra. Guineo 2ª Sección, C.P. 86280, Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Superior de Centla. Calle Ejido S/N. Col. Siglo XXI. Frontera, Centla, Tabasco. C.P. 86750

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Tecnológico Nacional de México. Carretera Chetumal–Escárcega km 21.5, Ejido Juan Sarabia, C.P. 77960. Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

Autor para correspondencia: [gvillanueva@ecosur.mx](mailto:gvillanueva@ecosur.mx)

**RESUMEN**

Los sistemas de producción ganaderos contribuyen con cerca del 30% de las emisiones de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico contribuyendo con el cambio climático. Además, contribuyen con grandes pérdidas del carbono (C) contenido en la masa vegetal y en los suelos, dando lugar a una considerable emisión de CO<sub>2</sub>, que afectan la diversidad biológica de los microorganismos del suelo. Por lo que se planteó el siguiente estudio con el objetivo evaluar la influencia de la biomasa microbiana y de la biomasa de raíces del suelo en las emisiones de CO<sub>2</sub>, en sistemas ganaderos con cercas vivas (CV), árboles dispersos en potreros ADP y en sistemas ganaderos en monocultivo de pasto (MP). Se encontró los flujos de CO<sub>2</sub> del suelo mostraron un comportamiento similar entre los tres sistemas ganaderos evaluados 2.1, 2.3 y 2.0  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  para sistemas ganaderos con CV, ADP y MP. En relación a las raíces finas tampoco se encontraron diferencias significativas entre los sistemas evaluados ( $P = 0.776$ ). En el sistema ganadero con CV la cantidad de biomasa de raíces fue de 2.27, los sistemas con ADP 1.47 y el sistema en MP 0.82 mg MS/cm<sup>3</sup>. En el caso de la biomasa microbiana tampoco hubo diferencias significativas ( $P = 0.898$ ) entre los sistemas ganaderos evaluados. En el sistema ganadero con CV la cantidad de biomasa microbiana fue de 206  $10^3$  UFC g.s.s., en el MP de 194  $10^3$  UFC g.s.s. y en el sistema ganadero con ADP de 189  $10^3$  UFC g.s.s. Finalmente, los análisis de las correlaciones de Pearson muestran que no hubo correlación entre la biomasa microbiana y de raíces del suelo con los flujos de CO<sub>2</sub> del suelo. Sin embargo, humedad se correlacionó con la biomasa de raíces finas ( $P = 0.003$ ). Asimismo, los flujos de CO<sub>2</sub> se correlacionaron con la temperatura del suelo ( $P = 0.007$ ), y con la humedad relativa ( $P = 0.0001$ ). Concluimos que la biomasa microbiana y de las raíces del suelo no influyó en las emisiones de CO<sub>2</sub> del suelo. Asimismo, la presencia de los árboles en diferentes densidades y tipologías no fue un factor clave en las emisiones de CO<sub>2</sub> del suelo en sistemas ganaderos.

**Palabras clave:** *Sistemas silvopastoriles, flujos de CO<sub>2</sub> del suelo, dinámica microbiana trópica.*

**ECUACIÓN DE AHUSAMIENTO Y MODELO DE VOLUMEN TOTAL IMPLÍCITO PARA  
*Dendropanax arboreus* (L.) DECNE & PLANCH (SACCHAKÁH) EN QUINTANA ROO, MÉXICO  
TAPER EQUATION AND MODEL OF THE TOTAL IMPLICIT VOLUME FOR *Dendropanax arboreus*  
(L.) DECNE & PLANCH (SACCHAKÁH) IN QUINTANA ROO, MÉXICO**

<sup>1</sup>\*Adrián Hernández-Ramos, <sup>2</sup>Jonathan Hernández-Ramos, <sup>2</sup>Xavier García-Cuevas, <sup>3</sup>Juan Carlos Tamarit-Urias, <sup>4</sup>Celestino Flores-López y <sup>5</sup>Martin Martínez-Salvador

<sup>1</sup>INIFAP-Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 #9515. Hacienda de Buenavista, C.P. 25315, Saltillo, Coahuila. <sup>2</sup>INIFAP-Campo Experimental Chetumal. km. 25, Carretera Chetumal-Bacalar, C.P. 77900, Chetumal, Quintana Roo. <sup>3</sup>INIFAP-Campo Experimental San Martinito. km. 56.5 Carretera Federal México-Puebla, San Martinito, Tlahuapan Puebla, México. C.P. 74100. <sup>4</sup>Departamento Forestal, UAAAN. Hacienda de Buenavista, C.P. 25315, Saltillo, Coahuila. <sup>5</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Av. Universidad y Pascual Orozco s/n, Universidad, C.P. 31110 Chihuahua, Chih.

Autor de correspondencia: hernandez.adrian@inifap.gob.mx.

## RESUMEN

En el sureste de México, el manejo y la investigación forestal se centra principalmente en especies con mayor importancia económica, limitando así la información sobre especies de mediana producción y costo de venta menores. Por lo anterior, se planteó el objetivo de evaluar la calidad de ajuste de funciones de ahusamiento y sus respectivos modelos de volumen total implícitos para árboles de *Dendropanax arboreus* en Quintana Roo, México. Con datos de diámetros y alturas de 153 árboles muestreados en pie, donde se midió el diámetro normal ( $D_n$  a 1.30 m) y los diámetros a 0.30, 0.60, 0.90 y 2.5 m de altura sobre el fuste fueron medidos directamente, mientras que el resto de diámetros ( $d$ ) y alturas ( $h$ ) se realizaron de forma indirecta mediante segmentación visual hasta la altura total ( $H$ ) con un Telerelascopio de Bitterlich. Se analizaron seis modelos de ahusamiento en el programa SAS 9.2 mediante la técnica de máxima verosimilitud (FIML). El mejor modelo se seleccionó con base al mayor valor del coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_{aj}$ ) y el menor valor de la raíz cuadrada media del error (RCME), además de la significancia de sus parámetros. La precisión de las estimaciones se evaluó con el sesgo. El modelo con mejor ajuste estadístico fue Cielito 3, ya que presentó normalidad en los datos, homocedasticidad en los residuales y la autocorrelación se corrigió con un modelo auto-regresivo de segundo orden. El modelo explica el 96 % de la variabilidad de la muestra y tiene un sesgo de estimación promedio de 0.018 cm equivalente al 0.09% para la muestra. Los resultados son confiables para estimar el diámetro y la altura a diferentes secciones del árbol, así como para realizar la distribución y clasificación de productos maderables o valoraciones económicas.

**Palabras clave:** *especies tropicales, manejo forestal, perfil fustal, volumen total*

**EVALUACIÓN DE TRES EXTRACTOS PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DEL MAÍZ  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky)  
EVALUACIÓN OF THREE EXTRACTS FOR THE CONTROL OF CORN WEEVIL  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky)**

<sup>1</sup>Tucuch-Haas JI., <sup>2</sup>Basto-Barbudo DC., <sup>1</sup>Rangel-Fajardo MA., <sup>1</sup>Burgos-Díaz JA., <sup>3</sup>Villalobos-González A., <sup>4</sup>Nava-García JR., <sup>5</sup>Tucuch-Haas CJ.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochoá. km 25 antigua carretera Mérida-Motul. C. P. 97454. Mocochoá, Mérida, Yucatán, México. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Conkal, km. 16.3 carretera Mérida-Motul, C.P. 97345. Conkal, Yucatán, <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzna, <sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Chetumal. <sup>5</sup>Instituto Tecnológico Superior del Sur del estado de Yucatán (ITSSY)

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

**RESUMEN**

La pérdida de los granos almacenados es ocasionada por el gorgojo del maíz (*Sitophilus zeamais* Mostch) una de las plagas más importantes a nivel mundial, el gorgojo es una especie de plaga que ataca en campo y en almacén. Aproximadamente el 30% y 50% de los granos producidos pueden estar dañado al cabo de seis meses, ya que mientras más tiempo pase en campo o en almacén el porcentaje de daño va en aumento, sin que exista algún producto que controle al 100% a dicha plaga, orillando a los productores a incrementar las dosis de los insecticidas ocasionando un impacto a la salud humana y al medio ambiente, además de ejercer mayor presión de selección y acelerar el desarrollo de la resistencia hacia los insecticidas usados de manera indiscriminada. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es evaluar la respuesta de tres extractos para el control del gorgojo de maíz. Para poder llegar al objetivo, se usó tres métodos de aplicación (grano tratado, disco tratado e insecto tratado), para cada extracto, además se probaron tres dosis (1, 2.5 y 5g) y se midió la mortalidad de los gorgojos a las 24, 48 y 72h. Siendo el epazote el que registro mayor porcentaje de mortalidad (90%) cuando el grano fue tratado con 5g del extracto.

**Palabras clave:** *Extracto vegetal, Métodos de aplicación, Índice de mortalidad, ventana biológica.*

**ESTIMACION DEL INDICE DE ÁREA FOLIAR CON PARÁMETROS DE LA HOJA EN CULTIVO DE MALANGA [*Colocasia esculenta* (L) Schott]**  
**LEAF AREA INDEX ESTIMATION WITH LEAF PARAMETERS IN MALANGA CROP [*Colocasia esculenta* (L) Schott]**

López-López R<sup>1\*</sup>, Rodríguez-Cuevas M<sup>1</sup>, Ramírez-Guillermo MA, Duran-Prado A<sup>2</sup>; Sumano-López D<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400.  
Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP.

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

**RESUMEN**

El índice de área foliar (IAF) es una variable útil para caracterizar la dinámica y productividad de los cultivos, tiene una relación directa entre el área foliar y la capacidad de la planta para realizar la fotosíntesis. Se define como el área de las hojas por unidad de área de superficie del suelo y es uno de los parámetros útiles para caracterizar la vegetación, evaluar la densidad, biomasa de la cubierta vegetal y las necesidades de riego en cultivos. El objetivo de este estudio fue estimar el índice de área foliar a partir de parámetros de la hoja en el cultivo de malanga con riego por aspersión. El cultivo se sembró a doble hileras con una densidad de 38,200 plantas por hectárea. El cálculo del IAF se realizó mediante el conteo y medición del área foliar de 10 plantas muestreadas por la densidad de población sembrada. Los resultados mostraron que el ancho máximo ( $W_x$ ) y la longitud senoidal al ápice de la hoja ( $L_s$ ) presentan una alta correlación ( $R^2=0.92$  y  $0.90$ ) con el IAF, dichos parámetros pueden ser utilizados para estimar de manera directa y no destructiva el IAF en el cultivo de malanga. El IAF en el cultivo de malanga presenta una tendencia de ser bimodal en condiciones de riego por aspersión, factor relevante para la determinación de coeficientes de cultivo para el riego.

**Palabras claves:** *Modelos de regresión, riego por aspersión*

**EVALUACIÓN DE PIÑÓN MEXICANO (*Jatropha curcas* L.) EN TUXTLA CHICO, CHIAPAS.  
EVALUATION OF MEXICAN PINION (*Jatropha curcas* L.) IN TUXTLA CHICO, CHIAPAS.**

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

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

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Huimanguillo. Carretera km 1 Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguillo, Tabasco, México.

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

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

**RESUMEN**

El objetivo del estudio fue conocer el comportamiento agronómico de accesiones de *Jatropha curcas* del Banco Nacional de Germoplasma del INIFAP. La colección está compuesta de 425 accesiones colectadas en diferentes ambientes y está ubicada en el Campo Experimental Rosario Izapa en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas. Para la evaluación agronómica se trabajó en 112 accesiones, se registró el número de inflorescencias, número de flores masculinas y femeninas, porcentaje de prendimiento de frutos, número de frutos, peso de fruto, peso, largo y ancho de semilla, rendimiento por planta de fruto y semilla y toxicidad. Se realizó la evaluación bioquímica en donde se registró el contenido de aceite y proteína en la semilla. El máximo valor de flores masculinas fue de 17 833 flores por planta. El valor máximo de flores femeninas fue de 1 064 flores por planta. Se detectaron árboles con flores completamente femeninas. El valor máximo para rendimiento de fruto y semilla por planta fue de 8.6 y 1.7 kg, respectivamente. La diversidad genética que existe en *J. curcas* representa una base importante para obtener cultivares de alto rendimiento agroindustrial para la producción de biocombustibles en México.

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

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.)  
AGRONOMIC BEHAVIOR OF CASTOR BEAN VARIETIES (*Ricinus communis* L.)**

<sup>1</sup>\*Solís Bonilla JL, <sup>2</sup>Martínez Valencia BB, <sup>1</sup>Hernández Gómez E, <sup>3</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>Universidad Federal de Paraná, Centro Politécnico - Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210 – Jardim das Américas. Curitiba – Paraná-Brasil.

<sup>3</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**

El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento agronómico de un grupo de variedades de higuierilla en condiciones de trópico húmedo partiendo de materiales élite, para condiciones de temporal, con alto rendimiento y buena calidad de aceite. Se valoraron las variedades en las características de racimos, fruta y rendimiento biológico y agronómico. El material genético constó de ocho variedades mejoradas del INIFAP originarias de Chiapas y Michoacán. De acuerdo a los resultados obtenidos el genotipo TUX2015 es un buen arquetipo con influencia en porte bajo de la planta, sin embargo, es de baja producción. Dentro de la evaluación de selecciones individuales en este ambiente de Tuxtla Chico, destacó en el rendimiento agronómico las variedades V2 (INIFAP MX *Riric19*) de Villa Corzo y V7 (INIFAP MX *Riric29*) de Villaflores con rendimientos superiores a los 2000 kg ha<sup>-1</sup>. Las variedades V2 (INIFAP MX *Riric19*) de Sierra Morena, Villa Corzo, Chiapas, V5 (*Riric265-1*) de Barranca Honda, Michoacán y V7 (INIFAP MX *Riric29*) de La Garza, Villaflores, Chiapas fueron las de mejor adaptación a las condiciones de siembra de Tuxtla Chico, Chiapas. Estos resultados indican que existen materiales promisorios para la formación de futuras variedades de higuierilla para incrementar los rendimientos y la calidad de tal manera que el cultivo pueda ser rentable y competitivo.

**Palabras claves:** *Evaluación, producción, adaptación, biocombustible.*

**DIAGNÓSTICO DE LA COMPACTACIÓN EN SUELOS CULTIVADOS CON MAÍZ EN LA REGIÓN  
FRAYLESCA, CHIAPAS  
DIAGNOSIS OF COMPACTION IN SOILS CULTIVATED WITH MAIZE IN THE REGION  
FRAILESCA, CHIAPAS**

<sup>1</sup>López Báez W, <sup>1</sup>Reynoso Santos R, <sup>1</sup>López Martínez J, <sup>1</sup>Camas Gómez R, <sup>2</sup>Tasistro A

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas-INIFAP. Carretera Ocozocoautla-Cintalapa, km 3, A. P.  
Núm. 1, C. P. 29140. Ocozocoautla, Chiapas.

<sup>2</sup>Director, México y América Central International Plant Nutrition Institute (IPNI) 3500 Parkway Lane,  
Suite 550 Peachtree Corners, GA 30092-2844

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

**RESUMEN**

La compactación del suelo es un problema identificado recientemente como una de las principales limitantes en la superficie maicera del municipio de Villaflores en la región de la Frailesca, Chiapas, debido a ello, requiere ser estudiado con mayor precisión. El objetivo de este estudio fue caracterizar el problema de compactación en la superficie mecanizable cultivada con maíz en el ejido Nuevo México. Se estudiaron 177 predios, en los cuales se determinó la densidad aparente, materia orgánica y textura a las profundidades de 0-20 y de 20-40 cm. Se entrevistaron a los dueños de los predios para obtener información sobre sus prácticas de cultivo y niveles de productividad del maíz. Los resultados muestran que el 83.3% del área estudiada presentó compactación superficial y el 94.6% compactación en el subsuelo (piso de arado). Los productores señalaron que en años con períodos críticos de sequía los rendimientos se reducen en 58%, lo cual está correlacionado con la disminución de la porosidad a consecuencia de la compactación. Se identificaron como causas principales de la compactación al laboreo intensivo con maquinaria en el 100% de los sitios, el contenido muy bajo de materia orgánica en el 100% y el tipo de suelo (luvisoles y acrisoles). La atención del problema de compactación requiere de una estrategia integral de carácter correctivo y preventivo que debe tomar como elemento central la elevación de los contenidos de materia orgánica, para revertir la actual gestión insostenible de la tierra.

**Palabras clave:** *Gestión insostenible, Tierra, Agricultura.*

**MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA  
SIERRA MADRE DE CHIAPAS, MÉXICO**  
**INTEGRAL MANAGEMENT BASINS FOR ADAPTING TO CLIMATE CHANGE IN THE SIERRA  
MADRE DE CHIAPAS, MEXICO**

<sup>1</sup>Báez López W, <sup>1</sup>Santos Reynoso R

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. Km 3.0 carretera Ocozocoautla-Cintalapa, A. P.  
Núm. 1, C.P. 29140 Ocozocoautla, Chiapas.

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

**RESUMEN**

Con el fin de mitigar y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático (CC) de la población y los ecosistemas, se diseñó una propuesta integrada que incluye: (i) la gestión integral del desarrollo; (ii) la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y acción; (iii) proceso de planeación que considera las necesidades familiares, los medios de vida, la base de recursos naturales, el suministro de servicios ecosistémicos y los efectos del CC; (iv) el desarrollo de los capitales humano y social y; (v) un mecanismo de financiamiento público y privado. La propuesta se implementó en la microcuenca La Suiza dentro de la Reserva de la Biósfera El Triunfo con 1,300 habitantes y una superficie de 6,083 ha de las cuales 3,695 ha son de bosques y 2,262 ha de café. De 2010-2106 se realizaron diagnósticos participativos, talleres de capacitación, acuerdos comunitarios e intercomunitarios de conservación, restauración de bosques, mejoramiento productivo del maíz, frijol y café, pagos por servicios ambientales proteger el bosque natural, zonificación de las zonas con riesgo de desastre, monitoreo de la calidad del agua, limpieza de envases vacíos de agroquímicos, eventos deportivos y se creó el grupo intercomunitario de acción Territorial (GIAT). En estas acciones se invirtieron \$ 8'886,109 equivalente a \$481/ha de bosque conservado con la participación entusiasta de la población. Los resultados confirman que la adaptación al CC debe ser de carácter integral, territorial y construido con la población local. El mecanismo financiero público-privado garantizó oportunidad y continuidad en el desarrollo de las acciones y potencia la acción del gobierno. El enfoque de cuencas permite una planificación más eficiente y la implementación de las acciones teniendo en cuenta la relación entre las zonas altas y bajas de la cuenca, así como identificar las interacciones entre los servicios de los ecosistemas diferentes que ofrece el territorio.

**Palabras clave:** *Paisaje, Sistemas, Desarrollo.*

**ESTUDIO BOTÁNICO Y TOXICOLÓGICO DE LA LEGUMINOSA CHIPILÍN (*Crotalaria* spp)  
EXPUESTA A PETRÓLEO CRUDO MEDIANO  
BOTANIC AND TOXICOLOGICAL STUDY OF RATTLEPOD LEGUMINOUS (*Crotalaria* spp)  
EXPOSED TO MEDIUM CRUDE OIL**

<sup>1</sup>Rivera-Cruz MC, <sup>2</sup>Trujillo-Narcía A

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Agrícola y Ambiental. Colegio de Postgraduados *Campus* Tabasco. Periférico Carlos A. Molina km 2, H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86570

<sup>2</sup>Cuerpo Académico Energía y Medioambiente. Universidad Popular de la Chontalpa. Carretera Cárdenas-Huimanguillo km 2, Ra. Paso y Playa. H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86500

Autor para correspondencia: mariari@colpos.mx

**RESUMEN**

Se realizaron durante 2017 tres experimentos bajo condiciones de micro-túnel con el objetivo de caracterizar tres especies de la leguminosa *Crotalaria*, y cuantificar la biomasa de la raíz y la cantidad de nódulos en plántulas establecidas, durante 28 días, en suelo contaminado hasta con 3% de petróleo crudo fresco mediano. El experimento se realizó con la metodología de la OECD (2006). El estudio botánico se realizó con las claves taxonómicas de la subfamilia Papilionoideae de Standley y Steyermark (1946) y Rzedowski *et al.* (2016). Se aplicó arreglo factorial 1x11, una especie de *Crotalaria* y 11 dosis de petróleo (0 a 30,000 mg kg<sup>-1</sup>) y se utilizó diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento. Se sembraron las semillas en charolas de vidrio con 1500 g de suelo seco, por triplicado, en cada unidad experimental se establecieron 100 semillas, la humedad del suelo se mantuvo a 30%. Las medias de la biomasa radical y del número de nódulos muestran diferencias estadísticas (Duncan, p≤0.05) entre dosis de petróleo. Se sugiere utilizar ambas variables para la vigilancia de la calidad de descontaminación de suelos afectados por petróleo crudo.

**Palabras clave:** *bioindicador, estrés, planta centinela, toxicidad.*

**MODIFICACIONES EN MATERIA ORGÁNICA Y ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DEL SUELO POR  
FUEGO USADO EN LA QUEMA DE CAÑA DE AZÚCAR  
MODIFICATIONS IN ORGANIC MATTER AND ENZYMATIC ACTIVITY OF SOIL BY FIRE USED IN  
THE BURNING OF SUGAR CANE**

<sup>1</sup>Rivera-Cruz, MC, <sup>2</sup>Magaña-Aquino, M, <sup>3</sup>Trujillo-Narcía, A

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Agrícola y Ambiental. Colegio de Postgraduados *Campus* Tabasco.  
Periférico Carlos A. Molina km 2, H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86570

<sup>2</sup>Programa Académico Químico Farmacéutico Biología. Universidad Popular de la Chontalpa. Carret.  
Cárdenas-Huimanguillo km 2, Ra. Paso y Playa. H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86500

<sup>3</sup>Cuerpo Académico Energía y Medioambiente. Universidad Popular de la Chontalpa. Carret.  
Cárdenas-Huimanguillo km 2, Ra. Paso y Playa. H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86500

Autor para correspondencia: mariari@colpos.mx

**RESUMEN**

Se evaluó durante la zafra 2015-2016 el efecto de la quema y requema de una plantación comercial de caña de azúcar variedad Mex 79-431 ciclo resoca 3, localizada en un Fluvisol en el barrote del Río Seco. El área evaluada abarcó 1.31 ha. Se colectaron muestras de suelo y hojarasca en ocho puntos equidistantes a 40 m de norte a sur y de 20 m de este a oeste. El muestreo en cada punto fue superficial y a seis profundidades subyacentes. Se colectó, antes de la quema, la hojarasca acumulada en la superficie del suelo; las capas enterradas son: C1 (rizosfera de la planta de caña de azúcar, localizada de 0-5 cm profundidad), C2 (5-10 cm), C3 (10-15 cm), C4 (15-20 cm), C5 (20-25 cm) y C6 (25-30 cm). Las variables evaluadas fueron materia orgánica del suelo (MO), actividades enzimáticas de la ureasa y de la fosfatasa. El efecto de la quema y requema de la planta de caña de azúcar originó diferencias estadísticas (Duncan  $p \leq 0.05$ ) entre medias de las tres variables. La MO, las actividades ureasa y fosfatasa disminuyeron por efecto de la quema y requema en la hojarasca pero aumentaron en la rizosfera y en las capas subyacentes. Existe relación directa del contenido de MO con la actividad enzimática de la ureasa y fosfatasa en rizosfera y capas subyacentes en el suelo cañero.

**DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO DE LA ACIDEZ EN SUELOS CAFETALEROS DE LA  
MICROCUENCA LA SUIZA, MUNICIPIO DE MONTECRISTO, CHIAPAS.  
PARTICIPATORY DIAGNOSTIC OF THE ACIDITY IN SOILS OF COFFEE PLANTATION OF THE  
MICRO WATERSHED THE SUIZA, TOWNSHIP OF MONTECRISTO, CHIAPAS.**

<sup>1</sup>Ángel Cruz MC, <sup>1</sup>López Báez W, <sup>1</sup> Zavala Molina J

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. Km 3.0 carretera Ocozocoautla-Cintalapa, A. P.  
Num. 1, C.P. 29140 Ocozocoautla, Chiapas. Tel. 01-800-088-2222 Ext. 86313.

Autor para correspondencia: martitaangel65@gmail.com

**RESUMEN**

La baja productividad de 12,000 ha de café que se cultivan dentro de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, afecta el ingreso familiar, representa la principal amenaza de cambio de uso de suelo, pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos en el área natural protegida, al aperturar nuevas áreas de cultivo para compensar la ineficiencia. El objetivo de esta investigación es contribuir para mejorar los niveles de productividad y rentabilidad del cultivo de café, realizando un diagnóstico de la acidez en los suelos y su influencia sobre algunas propiedades químicas para diseñar un programa de nutrición y mejorar sustentablemente los niveles de productividad y rentabilidad. En 146 parcelas se determinó pH y solo a 49 de estas: materia orgánica (M.O), carbono total, P, K, Ca, Na, Mg, acidez intercambiable y los micronutrientes B, Zn, Mn, Cu y Fe.

Los resultados indican una acidez generalizada de las parcelas (pH promedio 5.08 ( $\pm$  0.38)), en promedio el 52% de estas (n=76) son adecuadas para el cultivo, el 96 % no presentan problemas de toxicidad por Al<sup>3+</sup> (la principal fuente de acidez en el suelo es el H<sup>+</sup>). El 48 % (n=24) presentan valores de M.O (clase medio), el 86% de los suelos muestran una relación Carbono-Nitrógeno adecuada para la descomposición de la M.O. El pH influye en un 50 % ( $R^2$ :0.50) en la saturación de las bases. La influencia de la acidez con otros nutrientes: B ( $R^2$  0.04), K ( $R^2$  0.002), Ca ( $R^2$  0.345), Mg ( $R^2$  0.233), Na ( $R^2$  0.027), Fe ( $R^2$  0.096), Cu ( $R^2$  0.260), Zn ( $R^2$  0.094), Mn ( $R^2$  0.115). Se concluye que no existe influencia directa de la acidez del suelo sobre los niveles de rendimiento del café.

**Palabras claves:** *café, suelos, acidez, microcuenca.*

**DENSIDADES DE SIEMBRA DE MORINGA EN YUCATÁN, MÉXICO**  
**SOWING DENSITIES OF MORINGA IN YUCATAN, MEXICO**

<sup>1</sup>Basulto Graniel JA, <sup>1</sup>Gamboa JA, <sup>1</sup>Reyes Chávez E.

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

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

**RESUMEN**

La obtención de materia prima para la elaboración de bioenergéticos es el factor limitante para su producción. Nuestro país importa más del 90% de granos de oleaginosas para cubrir la demanda nacional. 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 del presente trabajo 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 fueron cuatro distancias de siembra de 4 x 4, 4 x 2, 3 x 2 y 2 x 2 m entre hileras y entre plantas. La siembra se realizó bajo temporal el 13 de junio de 2013. A los tres años de la siembra, sobresalió la distancia de siembra de 2 x 2 m con un rendimiento promedio de tres años de 752.37 kg $ha^{-1}$  semilla.

**Palabras clave:** *moringa, Luvisol ródico, rendimiento, grano, fruto.*

**POTENCIAL HIDROGENO Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: PARÁMETROS DE CALIDAD EN EL  
PROCESO DE DESTILACIÓN DEL AGUA DE POZO ARTESANAL  
HYDROGEN POTENTIAL AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY: QUALITY PARAMETERS IN THE  
PROCESS OF DISTILLATION OF WATER OF WELL-BEING**

\*<sup>1</sup>Torres JAC y <sup>2</sup>Rivera-Cruz MC.

<sup>1</sup>Área de destilación. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina S/N  
Carr. Cárdenas-Huimanguillo Km. 3. C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología Agrícola y Ambiental. Colegio de Postgraduados *Campus* Tabasco.  
Periférico Carlos A. Molina km 2, H. Cárdenas, Tabasco, México. CP 86570

Autor para correspondencia: [ing.actj@gmail.com](mailto:ing.actj@gmail.com), y [mariari@colpos.mx](mailto:mariari@colpos.mx)

**RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue evaluar el potencial hidrogeno y conductividad eléctrica del agua destilada y su comparación con el agua de pozo y enfriamiento usadas en el proceso de destilación, que permitan determinar la calidad del agua destilada que se produce en el laboratorio. Se utilizó agua de pozo, destilada y enfriamiento usadas y generadas en el área de destilación del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados. Los momentos de evaluación fueron en cuatro volúmenes de cada tipo de agua (5, 205, 405 y 605 L). En total se realizaron 12 evaluaciones con diez repeticiones. El pH y conductividad eléctrica se realizó directamente en el agua con un equipo digital (marca HANNA). Los resultados indican un cambio positivo en pH y conductividad eléctrica del AP a AD las cuales bajaron en ambos parámetros. El pH del AP bajo al someterse a la destilación entre 2.2-1.6 veces, también la conductividad bajo un 100%, se demostró que estos parámetros en agua destilada permiten determinar la eficiencia de los equipos de destilación, producir agua de calidad para usarse en rutinas analíticas y preparación de soluciones en el laboratorio.

**Palabras claves:** *Agua, hidrogeno, conductividad, destilación*

**ÁREAS POTENCIALES PARA ESTABLECER UNIDADES PRODUCTORAS DE GERMOPLASMA FORESTAL DE *Pinus oocarpa* var. *ochoterenai* Y *P. pseudostrobus* var. *oaxacana*  
POTENTIAL AREAS FOR ESTABLISHING FORESTRY GERMOPLASMA PRODUCTION UNITS  
*Pinus oocarpa* var. *ochoterenai* AND *P. pseudostrobus* var. *oaxacana***

<sup>1</sup>Reynoso Santos R, <sup>1</sup>Perez Hernández M. de J., <sup>1</sup>López Báez W, <sup>2</sup>Hernández Ramos J, <sup>3</sup>Muñoz Flores H. J. <sup>2</sup>Uicab Cob J. V. <sup>4</sup>Reynoso Santos M. D.

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas, Centro de Investigación Regional Pacífico Sur, INIFAP.  
Correo-e: reynoso.roberto@inifap.gob.mx

<sup>2</sup>Campo Experimental Chetumal, Centro de Investigación Regional Sureste, INIFAP.

<sup>3</sup>Campo Experimental Uruapan, Centro de Investigación Regional Pacífico Centro, INIFAP.

<sup>4</sup>CONAFOR, Departamento de Germoplasma Forestal, Gerencia estatal Chiapas.

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

## RESUMEN

La zonificación de áreas potenciales es necesaria para establecer Unidades Productoras de Germoplasma Forestal de especies forestales. El objetivo del presente estudio fue modelar la distribución potencial de *Pinus pseudostrobus* var. *oaxacana* y *P. oocarpa* var. *ochoterenai* en Chiapas, México. Para esto, se realizó el procesamiento cartográfico de variables topográficas, climáticas, edáficas (uso de suelo) ecológicas y modelos de nicho ecológico (MaxEnt). Para ello, se utilizaron 220 datos de presencia de *P. oocarpa* y 107 para *P. pseudostrobus* obtenidos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad, Global Biodiversity Information Facility, el Missouri Botanical Garden y MEXU. La distribución potencial de la especie, fue modelada con 500 y 1000 iteraciones a través de las regresiones de tipo Logistic, Cumulative y Raw. La validación estadística, se realizó con 28% de los datos para cada especie a través de la técnica Crossvalidate y Bootstrap. El modelo que mejor se ajustó, fue el de tipo Logistic con una validación de tipo Bootstrap. Los valores del Área Bajo la Curva (AUC) para los datos estimados y validados, fueron de 0.941 y 0.914 para *P. oocarpa*, y 0.974 y 0.928 en *P. pseudostrobus*. Las variables que más influyeron en la presencia o ausencia de las especies fueron altitud con 46.5 y 72.9% y el uso de suelo con 22.6 y 14.1%, para *P. oocarpa* var. *ochoterenai* y *P. pseudostrobus* var. *oaxacana*, respectivamente. Los resultados del modelo permitieron ubicar áreas óptimas para el establecimiento de UPGF.

**Palabras clave:** áreas potenciales, germoplasma, modelos predictivos, MaxEnt.

**CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE ACCESIONES DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) RECOLECTADAS EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO**  
**MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF ACCESIONS OF YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) FROM THE STATE OF CHIAPAS, MEXICO**

<sup>1</sup>Meneses Márquez I, <sup>2\*</sup>Andrés Meza P, <sup>2</sup>Del Rosario Arellano JL, <sup>2</sup>Leyva Ovalle OR, <sup>2</sup>Galindo Tovar ME, <sup>2</sup>Núñez Pastrana R, <sup>2</sup>Aguilar Rivera N, <sup>1</sup>Becerra Leor EN, <sup>1</sup>Rosas Gonzales X, <sup>2</sup>Cebada Merino M

<sup>1</sup>Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 34, carretera Veracruz-Córdoba.  
C.P. 91700. Medellín de Bravo, Veracruz, México, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Región Orizaba-Córdoba, Veracruz, México.  
Autor para correspondencia: pandres@uv.mx

**RESUMEN**

El presente estudio se realizó con el objetivo de documentar la variabilidad morfológica de 40 accesiones de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) provenientes del estado de Chiapas y conservados *ex situ* en el Banco de Germoplasma de Yuca (BGY), ubicado en el Campo Experimental Cotaxtla del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y enriquecer los datos de la Red Yuca del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI). Esto dará pauta en la identificación de materiales promisorios para a futuro continuar con evaluaciones de campo, elegir estrategias para un mejor aprovechamiento sostenible e integral, lo que contribuirá la base para su valoración, conservación así como el mejoramiento genético. Para el registro de datos se recolectaron cuatro plantas por accesión, seleccionados al interior del cultivo, específicamente de los surcos centrales, cada accesión se distribuyó en parcelas de siete surcos, cada surco contempla una longitud de cinco metros y un metro de ancho, con una distancia entre plantas de un metro. Se realizó el análisis mediante estadística descriptiva con el uso de tablas de frecuencias. Se encontró que existe variabilidad en: longitud y ancho del lóbulo central de la hoja; longitud, color y orientación del peciolo; color de la superficie externa del tallo maduro; color de la epidermis del tallo; hábito de ramificación; extensión del pedúnculo de la raíz; forma y color de la corteza de la raíz; número tanto de raíces totales de almacenamiento y raíces comerciales. Tal variabilidad existe tanto dentro y entre accesiones.

**Palabras clave**

*Caracterización morfológica, accesiones, Manihot esculenta Crantz.*

**REPRODUCCIÓN DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foetida*) EN CUATRO  
SUSTRATOS ORGÁNICOS EN CONDICIONES TROPICALES  
REPRODUCTION OF THE CALIFORNIAN RED LOMBARD (*Eisenia foetida*) IN FOUR ORGANIC  
SUBSTRATES IN TROPICAL CONDITIONS**

<sup>1</sup>Fraire-Sierra L, <sup>2</sup>Malvaez-Tovar H, <sup>3</sup>Saldaña-Y Hernández M.I

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, Prolongación de Ignacio Zaragoza S/n, km 17 Carretera Villahermosa- Frontera. Centro, Tabasco, México CP 86270.

<sup>2</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Villahermosa, Tabasco.

Autor de correspondencia. fsltab@yahoo.com.mx

**RESUMEN**

La lombricultura es una biotecnología que utiliza, especies domesticadas, recicla residuos de materia orgánica que permite perfeccionar los sistemas de producción agrícolas sustentables, es una alternativa para el procesamiento de los desechos agroindustriales y problemas de contaminación por los estiércoles generados en la finca. La producción de abonos orgánicos en el trópico húmedo es importante para abastecer la demanda de los productores dedicados a la producción competitiva certificada, así como en las áreas en proceso de reconversión, por lo que es necesario conocer el potencial productivo del material biológico en condiciones tropicales fortaleciendo el crecimiento de los sistemas de producción orgánicos en la región Sur- Sureste de México. Nitrógeno, *fósforo, potasio, MO, pH, Ca, Mg, Na y CIC*. *Las variables evaluadas fueron:* Multiplicación de *E. foetida*, velocidad del desdoblamiento y calidad de humus procesado. *La toma de datos se realizó cada 30 días durante tres meses y se analizaron análisis de varianza y pruebas de medias.* El estiércol de equino incrementa la multiplicación de la lombriz roja californiana *E. foetida*, en un tiempo de 90 días. La cerdaza y el estiércol de bovino presentaron el mismo comportamiento a nivel de reproducción, siendo superados por el estiércol de equino. La calidad de humus fue mejor para el estiércol de equino y cerdaza, presentando cantidades aceptables de macroelementos y microelementos al final del procesamiento por *E. foetida*.

**PALABRAS CLAVE:** *Reproducción, lombriz, sustratos.*

# **Socioeconomía y Desarrollo Rural**

**EL MODELO GRANOS DEL SUR Y SU CONTRIBUCIÓN A LA SOBERANÍA ALIMENTARIA  
THE SOUTHERN GRANTS MODEL AND ITS CONTRIBUTION TO FOOD SOVEREIGNTY**

Cadena Iñiguez, P<sup>1</sup>; Camas Gómez, R.<sup>1</sup>; Coutiño Estrada, B<sup>1</sup>; Turrent Fernández, A<sup>2</sup>; Camas Pereyra, R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Investigadores del Campo Experimental Centro de Chiapas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km 3 carretera Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. CP 29140.

<sup>2</sup>Investigador del Campo Experimental Valle de México, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km.13.5 de la Carretera los Reyes-Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, C.P. 56250.

<sup>3</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V, Universidad Autónoma de Chiapas, Km 84.5 carretera Ocozocoautla-Villafloraes, Villafloraes Chiapas. raus.camas.18@gmail.com

Autor para Correspondencia: [cadena.pedro@inifap.gob.mx](mailto:cadena.pedro@inifap.gob.mx), [cadena.pedro@inifap.gob.mx](mailto:cadena.pedro@inifap.gob.mx)  
[camas.robertony@inifap.gob.mx](mailto:camas.robertony@inifap.gob.mx), [coutino.bulmaro@inifap.gob.mx](mailto:coutino.bulmaro@inifap.gob.mx) [turrent.antonio@inifap.gob.mx](mailto:turrent.antonio@inifap.gob.mx),  
[raus.camas.18@gmail.com](mailto:raus.camas.18@gmail.com)

**RESUMEN**

Durante el ciclo O.I. 2015- 2016, se implementó el modelo de transferencia de tecnología para la producción de maíz Granos del Sur, por el INIFAP en el estado de Chiapas, México, se establecieron 18 parcelas en riego con diferentes fuentes de abastecimiento, se realizó una caracterización de productores y de las unidades de producción y se probaron dos híbridos comerciales generados por el INIFAP, con el objetivo de contribuir a la seguridad alimentaria mediante la producción de maíz en unidades de riego; el modelo se conforma de cuatro elementos: oferta tecnológica, insumos y asistencia técnica oportuna, una estrategia multimedia de transferencia para el desarrollo de capacidades y la gestión de agro empresas semilleras. los resultados indican que los híbridos son superiores estadísticamente a los híbridos comerciales de compañías transnacionales, por lo que, si se cumplen al menos tres de los cuatro elementos del modelo, se puede impactar en aproximadamente 6 millones de unidades de producción y contribuir a la disminución de importación de granos de maíz y tener seguridad alimentaria y con ello la soberanía alimentaria necesaria para los casi 120 millones de mexicanos.

**Palabras clave:** *Maíz, sureste de México, seguridad alimentaria, transferencia*

**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS PRODUCTORES RURALES EN EL ESTADO DE CHIAPAS, QUE PARTICIPAN EN PROGRAMAS FEDERALES.  
SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS OF RURAL PRODUCERS IN THE STATE OF CHIAPAS, WHO PARTICIPATE IN SOME FEDERAL PROGRAMS.**

Eileen Salinas Cruz<sup>1</sup>, Isidro Fernández González<sup>1</sup>, Jesús Martínez Sánchez<sup>1</sup> y Francisco Cruz Chávez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo experimental Centro de Chiapas Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa Chiapas.

Autor para correspondencia: [salinas.eileen@inifap.gob.mx](mailto:salinas.eileen@inifap.gob.mx)

**RESUMEN**

El presente trabajo se desarrolla en el estado de Chiapas, con la finalidad de establecer un panorama general de la vinculación de los productores rurales con los programas de gobierno en los que ellos han sido participes. Es decir, establecer primeramente las características de los productores para referir a si cuales han sido los beneficios de los diferentes programas de gobierno a los productores. En segunda instancia definir si los productores son conscientes de dichos programas o apoyos y de las ventajas y desventajas.

Se recabo la información por medio de entrevistas a productores de las 15 regiones del estado, la muestra se tomó de la base de datos de los registros de los programas PROGRAN y PROCAMPO. Donde se determinó un tamaño de muestra de 101 productores a encuestar mismos que se visitó en sus domicilios, los resultados obtenidos fueron concentrados en formatos especiales y posteriormente analizados en el programa SPSS. Los principales resultados obtenidos muestran que el 89 % de los encuestados no ha recibido ningún tipo de asistencia técnica por parte del gobierno, lo que pudiera ser esta una de las causas de que los programas de gobierno no tengan el impacto esperado principalmente en el sector agrícola, así lo manifestó el 85.1% que se ubica dentro de este sector.

**Palabras clave:** *Beneficios, programas de gobierno, productores, vinculación.*

**NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS DEL PROYECTO “APOYO AL EXTENSIONISMO RURAL DE LA SAGARPA” EN EL ESTADO DE YUCATÁN”. 1.- DESARROLLO RURAL**

**TRAINING NEEDS OF THE EXTENSIONISTS OF THE PROJECT "SUPPORT TO THE RURAL EXTENSIONISM OF THE SAGARPA" IN THE STATE OF YUCATAN ". 1.- RURAL DEVELOPMENT**

<sup>1</sup>Murguía, OML, <sup>1</sup>Rojas, RO, <sup>2</sup>Ramírez, J.G.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá.CIR Sureste.INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida-Motul.C.P.97454. Mocochoá, Yucatán. <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Núm. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.  
Autor para correspondencia: murguia.maria@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

El extensionista es la pieza clave para el desarrollo de capacidades de los productores, por lo que es importante conocer sus necesidades de capacitación para un buen desarrollo de sus servicios en las comunidades rurales. En este caso los del sector Desarrollo Rural del Proyecto Apoyo al Extensionismo Rural de la SAGARPA. Se realizó una encuesta de preguntas abiertas y cerradas. Las respuestas se concentraron en una base de datos en Excel y se analizaron mediante estadísticos descriptivos (frecuencias), plasmados en gráficos para una mejor visualización de los resultados. Las principales demandas de capacitación se centraron en cinco áreas principales, siendo estas en orden de importancia: mercados/comercialización, procesos productivos, organización de productores, valor agregado/transformación y métodos de enseñanza.

**Palabras clave:** *capacitación, desarrollo rural, extensionismo*

**IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DIGITAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA  
CHAPINGO-AGROPEC STAR EN LA RED CAFÉ EN EL ESTADO DE PUEBLA  
IMPLEMENTATION OF THE CHAPINGO-AGROPEC STAR DIGITAL AGRICULTURAL  
INNOVATION PLATFORM IN THE COFFEE NETWORK IN PUEBLA STATE**

Mariscal Aguayo DV<sup>1</sup>; Estrella Quintero H<sup>1</sup>; Salas Barboza JE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional Universitario de Occidente. Universidad Autónoma Chapingo. <sup>2</sup>Asesor independiente  
Autor para correspondencia: valmara@hotmail.com

**RESUMEN**

Con la asistencia técnica y transferencia de tecnología se ha buscado brindar la oportunidad, sobre todo al pequeño productor, de obtener mayor rentabilidad, y diversificar su producción, además de mejorar su ingreso y obtener mayor rendimiento a menor costo, de tal forma que pueda ser más competitivo y mejorar su calidad de vida, por lo que el objetivo del trabajo fue transferir el manejo y uso de la Plataforma Digital de Innovación Agropecuaria Chapingo-AGROPEC Star a extensionistas que asesoran a productores de café. El trabajo se realizó en cuatro municipios de Puebla con la participación de 10 extensionistas; se instaló el paquete de programas de AGROPEC Star en las laptops de los extensionistas, se les brindó capacitación en el manejo de dichos programas; los extensionistas sincronizaron la información de las agroempresas al servidor AGROPEC Star y se evaluó el nivel de manejo del software mediante el registro de los informes mensuales, informes de asesoría, diagnósticos y planes de reingeniería de las agroempresas en la Plataforma Digital. La cobertura del trabajo fue de 191 agroempresas que comprendieron 161.21 hectáreas sembradas con café, atendidas por 10 extensionistas; se realizaron 109 labores de cultivo con un promedio de 289.2 actividades mensuales registradas; se proporcionaron tres cursos de capacitación presencial a los extensionistas; por otro lado, los extensionistas elaboraron 1,330 informes mensuales, 1,348 informes de asesoría, 176 diagnósticos e igual número de planes estratégicos de reingeniería de procesos; además, se dieron 1,721 consultorías virtuales a los extensionistas cuando así lo requirieron. Todos los extensionistas adoptaron el uso y manejo de la Plataforma Digital de Innovación Agropecuaria; además, ésta facilitó el registro de información, las actividades realizadas y a realizar diariamente y la generación de indicadores para la toma oportuna de decisiones en campo y por lo tanto mejorar la productividad de las agroempresas.

**Palabras clave:** *Cafetales, productores, extensionistas, transferencia, software.*

**NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS DEL PROYECTO “APOYO AL EXTENSIONISMO RURAL DE LA SAGARPA” EN EL ESTADO DE YUCATÁN”. 2.- BOVINOS Y MIEL.**

**TRAINING NEEDS OF THE EXTENSIONISTS OF THE PROJECT "SUPPORT TO THE RURAL EXTENSIONISM OF THE SAGARPA" IN THE STATE OF YUCATAN ". 2.- BOVINE AND HONEY.**

<sup>1</sup>Rojas. R.O., <sup>1</sup>López A., <sup>1</sup>Murguía O.M., <sup>2</sup>Ramírez J.G.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIR Sureste. INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida-Motul.C.P.97454. Mocochoá, Yucatán. <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) del INIFAP. Calle 6 Núm. 398 x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130. Mérida Yucatán, México.  
Autor para correspondencia: rojas.octavio@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

la capacitación es uno de los temas que más preocupa a los tomadores de decisiones en las políticas públicas estatales, ya que no es congruente el incremento en el volumen de inversión gubernamental en los rubros productivos del sector y el estatus económico de los productores sufre sólo cambios mínimos. La capacitación es muy importante en los extensionistas. Se realizó una encuesta de preguntas abiertas y cerradas. Las respuestas se concentraron en una base de datos en Excel y se analizaron mediante estadísticos descriptivos (frecuencias y porcentajes), plasmados en cuadros y gráficos para una mejor visualización de los resultados. Las demandas de capacitación de la cadena de la miel, la principal fue transformación de productos apícolas para dar valor agregado. Para el caso de la cadena de los bovinos, las más demandadas fueron en temas de reproducción, nutrición y sanidad animal.

**Palabras clave:** *capacitación, bovinos, miel, extensionismo*

**NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS DE PESCA Y ACUACULTURA  
EN YUCATÁN**  
**TRAINING NEEDS OF FISHERIES AND AQUACULTURE EXTENSION OFFICERS IN YUCATAN**

<sup>1</sup>Tepal Chalé JA, <sup>1</sup>Murguía Olmedo ML, <sup>1</sup>Rojas Rodríguez O. <sup>2</sup>Ramírez Jaramillo G.

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIR Sureste-INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida-  
Motul.C.P.97454. Mocochoá, Yucatán, México.

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

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

**RESUMEN**

El Extensionista es un actor clave para mejorar y consolidar las actividades productivas de Yucatán, y por ello, es importante conocer sus necesidades de capacitación a fin de fortalecer sus conocimientos y capacidades para el buen desempeño de los servicios en las comunidades rurales. En este caso los del sector Pesca y Acuicultura del Proyecto "Apoyo al Extensionismo Rural de la SAGARPA" 2016. Se realizó una encuesta de preguntas abiertas y cerradas. Las respuestas se concentraron en una base de datos en Excel y se analizaron mediante estadísticos descriptivos (frecuencias), plasmados en gráficos para una mejor visualización de los resultados. Las principales demandas de capacitación se centraron en cinco áreas principales, que en orden de importancia fueron: Inocuidad, Regulación/Normatividad, Innovación tecnológica, Seguridad laboral y Sanidad.

**Palabras clave:** *pesca y acuicultura, desarrollo de capacidades, demandas, extensionismo*

**NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS EXTENSIONISTAS AGRÍCOLAS EN YUCATÁN  
TRAINING NEEDS OF AGRICULTURAL EXTENSION OFFICERS IN YUCATAN**

<sup>1</sup>Ramírez, J.G, <sup>2</sup>Murguía, O. ML, <sup>2</sup>Rojas R. O. <sup>2</sup>Tepal Ch, J. A.

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

<sup>2</sup>Campo Experimental Mocochoá. CIR Sureste-INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida-  
Motul.C.P.97454. Mocochoá, Yucatán.

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

**RESUMEN**

En el proyecto de “Apoyo al Extensionismo Rural de la SAGARPA 2016”, uno de los objetivos era saber las necesidades de capacitación de los principales actores (extensionistas y productores), razón por la cual se aplicó una encuesta al total de los técnicos (63), contratados para dar el servicio agrícola (maíz, soya, hortalizas, cítricos y henequén). Las preguntas fueron algunas abiertas para no limitar aportaciones y otras cerradas. Los resultados se plasmaron en una hoja de Excel y se analizó mediante estadística descriptiva (frecuencias), con lo cual, se generaron gráficos para una mejor visualización de los resultados. Las principales demandas de capacitación detectadas se concentran en doce temas principales, como son: sanidad, nutrición, manejo del cultivo, mercado, uso y manejo del agua, producción orgánica, procesos sociales y administrativos, manejo de suelos, manejo de agroquímicos, maquinaria, fisiología vegetal y agroclimatología.

**Palabras clave:** desarrollo de capacidades, demandas de capacitación, extensión

**ANÁLISIS FINANCIERO DEL USO DE LA VARIEDAD DE MAÍZ “SAC BEH” EN EL ESTADO DE YUCATÁN**  
**FINANCIAL ANALYSIS OF THE USE OF CORN VARIETY "SAC BEH" IN THE STATE OF YUCATAN**

<sup>1</sup>Góngora González SF, <sup>1</sup>Torres Pimentel H, <sup>2</sup>Velez Izquierdo A, <sup>2</sup>Espinosa García JA

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá-INIFAP. <sup>2</sup>CENID Fisiología-INIFAP  
Autor para correspondencia: gongora.sergio@inifap.gob.mx

**RESUMEN**

La producción de maíz con semillas criollas implica bajos niveles de productividad y rentabilidad. El uso de variedades mejoradas incrementa la rentabilidad del cultivo. El trabajo se realizó con el objeto de calcular el ingreso neto de los productores que sembraron semilla de maíz variedad Sac Beh, y compararlo con los productores que utilizaron semilla de maíz criolla tradicional, durante el ciclo PV 2015. De un universo de 185 productores, se obtuvo una muestra representativa de 42 y se realizó una encuesta. Se utilizó un cuestionario con preguntas relacionadas con características socioeconómicas del productor como son la edad y nivel de escolaridad, costos de producción del cultivo, nivel de producción y precio de venta del maíz, para con ello estimar los ingresos del cultivo. La información se sistematizó en hojas de cálculo en Excel, se obtuvieron promedios y se presenta en cuadros y gráficas. La edad promedio del productor encuestado fue de 56 años con un mínimo de 29 y un máximo de 90. El 80% de los productores tienen un nivel de educación de primaria el 17% de secundaria. Todos los productores encuestados afirmaron haber obtenido bajos rendimientos en sus cosechas por falta de agua, algunos incluso perdieron toda su producción. La producción obtenida de la variedad Sac Beh en condiciones de temporal malo, fue en promedio de 184 kg que con un precio promedio de \$4.28/kg, generó un ingreso neto promedio de \$784.00, ligeramente superior a los costos de producción. Las variedades criollas por su parte tuvieron costos de producción de \$731 que con una producción promedio en el ciclo de 152 kg/ha a un precio de \$4.19/kg, generaron un ingreso a los productores de \$636.00 lo que significó en una pérdida promedio de \$95.00/ha.

**Palabras clave:** *Costos de producción, Ingresos, Rentabilidad, Maíz, comparativo de beneficios, Sac Beh*

**PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN EL CULTIVO DE CACAO EN CHIAPAS, MÉXICO**  
**PARTICIPATION OF WOMEN IN THE COCOA CULTIVATION IN CHIAPAS, MEXICO**

Hernández GE<sup>1\*</sup>, López MJ<sup>2</sup>, Solís BJL<sup>1</sup>, Ramírez AMA<sup>3</sup>, Garibay GCC<sup>4</sup>.

<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>INIFAP Campo Experimental Huimanguillo. Carretera km 1 Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguillo, Tabasco, México. Consultor Independiente. Prolongación 9ª Sur, Rancho el recuerdo. Col. Cebadilla, Tapachula, Chiapas CP: 30786.

Autor para correspondencia: fiteliza@hotmail.com

**RESUMEN**

El cacao es un cultivo tropical de importancia cultural y ambiental. México cuenta con una producción de 21,689 ton, y una superficie de 58,165 ha y los estados con mayor producción son Chiapas y Tabasco. La participación de las mujeres en este ancestral cultivo ha estado presente, sin embargo no ha sido valorizado. El objetivo de este trabajo fue conocer la participación de las mujeres en dicho cultivo. Se seleccionaron 109 productores (a) de manera aleatoria de un padrón de cacao y se llevaron a cabo encuestas en las regiones: Soconusco y Norte. El 80.4% de los encuestados fueron hombres y solo el 19.6% son mujeres. El 99.1% de los productores mencionó tener ayuda de parte de las mujeres en las labores como cosecha, lavado, fermentación y secado, pero no son consideradas como un apoyo significativo en el proceso de producción. Las mujeres tienen una edad promedio de 57.36 años y en su mayoría completaron la educación primaria 31.8%. Además de participar en actividades propias del cultivo de cacao, también realizan otras actividades aparte de ser productoras (amas de casa, empleadas, comerciantes y tienen otros cultivos). Para las actividades de limpia, poda, regulación de sombra y corte, contratan jornales o las realizan con sus hijos. La moniliasis y mancha negra son las enfermedades más importantes en sus cultivos para su control realizan actividades de saneo y control químico. Realizan actividades en el proceso de beneficiado y son las encargadas de la venta. Finalmente, aun con altibajos en la producción a causa de la moniliasis mencionan que no cambiarían de cultivo pues es con el que se han identificado. Es necesario revalorizar el trabajo de las mujeres en este cultivo, y visualizarlas como productivas e impulsoras en la sociedad fomentando el empoderamiento de la mujer en el sector cacaotero de México.

**Palabras claves:** *Socioeconomía, manejo, beneficiado, comercialización.*

**ALTERNATIVA ECONÓMICA. UN ENFOQUE COLECTIVO Y ECOLÓGICO  
ECONOMIC ALTERNATIVE. A COLLECTIVE AND ECOLOGICAL APPROACH**

<sup>1</sup>Hernández Nolasco L, <sup>2</sup>Santiago Jiménez ME

<sup>1</sup>Universidad Politécnica del Golfo de México. Carretera Federal Malpaso - El Bellote Km. 171 / Monte Adentro C.P. 8660. Paraíso, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Puebla. Avenida Tecnológico 420. Colonia Maravillas. C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

Autor para correspondencia: lilian\_nolasco@hotmail.com

**RESUMEN**

Distintos emprendimientos económicos surgen en el mundo ante la desigualdad, marginación y pobreza que incentiva la economía de mercado, con una lógica de producción distinta a la capitalista que coloca en un segundo plano los conceptos de rentabilidad y competitividad; al mismo tiempo que prioriza el bienestar de la sociedad. La estrategia económica que aquí se presenta es el caso de Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske (SCARTT), una organización que lleva un poco más de 40 años de permanencia y está ubicada en la Región Nororiental de Puebla; zona con un nivel de marginación que va de alto a muy alto. Esta organización ha mostrado ser un caso de éxito al incidir positivamente en el nivel de vida de sus socios y las comunidades que la rodean. En este contexto, analizar a las organizaciones rurales que tienen prácticas colectivas y de sustentabilidad, permitirá replantear estrategias económicas para otras zonas rurales con elevados índices de pobreza, buscando no solo contrarrestar sus carencias sino generar rutas que respeten sus condiciones culturales, el medio ambiente y sobre todo que se consideren como sociedades diferentes. Asimismo, el trabajo utiliza herramientas de la Teoría Fundamentada para la construcción teórica de la alternativa económica de SCARTT. Finalmente, el escrito deja claro que si bien esta alternativa tiene como característica principal ser autónoma y autosuficiente al retomar las bases de corrientes teóricas que van de lo colectivo a lo ecológico, no deja de depender de una economía de mercado; ya que esta es la principal actividad de la que se sirve para dinamizar el resto de su complejo sistema económico. ¿Pero quién puede librarse de las cadenas que atan a la humanidad a una economía de mercado? Seguramente esta Alternativa Económica funciona como el mercado perfecto, no existe, pero siempre hay aproximaciones y tendencias que hablan de una perfección en el mercado.

**Palabras clave:** ECOSOL, Ecología Política, Economía Ecológica, Sociedad Cooperativa.

**TURISMO ALTERNATIVO PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL DEL POBLADO SAN PEDRO, BALANCÁN, TABASCO.  
ALTERNATIVE TOURISM FOR THE LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE POPULATION SAN PEDRO, BALANCÁN, TABASCO.**

<sup>1</sup>\*Ruiz Bautista U, <sup>1</sup>Aguilar García P, <sup>1</sup>Zenteno Pérez, S.

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Mesoamericana (UPM). Carretera Tenosique – El Ceibo km 43.5, Col. Agrícola Sueños de Oro, C.P. 86901. Tenosique, Tabasco, México.  
Autor para correspondencia: rubu81@hotmail.com

**RESUMEN**

El turismo alternativo ha tenido en los últimos tiempos un importante desarrollo, ya que cada día más personas viajan de diferentes rincones del planeta en busca de pasar un momento agradable, realizando actividades que estén enfocadas al goce y disfrute de la naturaleza; por ello este trabajo tiene como objetivo establecer rutas de turismo alternativo, para desarrollar la economía del poblado San Pedro y que al mismo tiempo se aprovechen, los recursos naturales y culturales, diseñando actividades turísticas que cubran las necesidades del turista contemporáneo y que además fomenten la participación comunitaria, para crear una fuente adicional de ingresos económicos, que eleven la calidad de vida de los pobladores, pero además, con ello se refuerza la identidad de esta comunidad, ya que se están conservando y difundiendo sus recursos culturales y naturales.

Para la realización de este proyecto en el poblado “San Pedro”, se siguió la metodología que la Secretaría de Turismo (2004) iniciando con el inventario de recursos naturales y culturales para posteriormente jerarquizarlos de acuerdo a sus valores, localización de atractivos turísticos potenciales, descripción de actividades que pueden desarrollarse en armonía a los recursos y diseño de rutas claves para el desarrollo del turismo alternativo en sus segmentos de ecoturismo y turismo de aventura.

**Palabras claves:** *turismo, naturaleza, sustentabilidad, cuenca, cultura.*