

ISSN 2448-6620



## CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS

PRIMERA EDICIÓN 2021

Publicado por la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria A. C.

Lázaro Cárdenas 11, Roque, Celaya, Guanajuato. C. P. 38110.

Publicado en formato digital

Editor responsable: Juan Carlos Raya Pérez

Agradecimiento a la Universidad Autónoma de Tamaulipas por el apoyo en la organización del 8vo. Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria 2021, en especial al Instituto de Ecología Aplicada, Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Facultad de Ingeniería y Ciencia, Facultad de Medicina Veterinaria y a la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán.

**COMITÉ ORGANIZADOR GENERAL  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS**

**AUTORIDADES**

M. C. José Andrés Suárez Fernández  
**Rector**

Dr. Julio Martínez Burnes  
**Secretario de Investigación y Posgrado**

Dra. Gabriela Sarabia Altamirano  
**Directora de Investigación**

Dr. Arturo Mora Olivo  
**Director Instituto de Ecología Aplicada**

M. D. César Cruz Trejo  
**Director Unidad Académica Multidisciplinaria Mante**

**COORDINACIÓN GENERAL**

Dr. Jorge Ariel Torres Castillo

**COORDINACIÓN DE PONENCIAS Y CARTELES**

Dra. Yolanda del Rocío Moreno Ramírez  
Dr. Felipe Anastacio González González  
Dr. Luis Víctor Rodríguez Durán

**COORDINACIÓN DE LOGÍSTICA**

Dr. Arturo Mora Olivo  
Dr. Héctor Arturo Garza Torres  
Dr. Eleazar Benítez Martínez  
Dra. María Cruz Juárez Aragón  
M. C. Eduardo Padrón Torres  
Dra. Reyna Ivonne Torres Acosta  
Dr. Ángel Mario Lerma Sánchez

**COORDINACIÓN DE CONFERENCIAS MAGISTRALES Y SIMPOSIUM**

Dr. Rodolfo Torres De Los Santos  
Dr. Miguel Ángel Delgado García

## COMITÉ EDITORIAL

### **Instituto de Ecología Aplicada- UAT**

Dr. Arturo Mora Olivo  
Dr. Héctor Arturo Garza Torres  
Dr. Leonardo Uriel Arellano Méndez  
Dra. Edilia de la Rosa Manzano  
Dra. Lorena Garrido Olvera  
Dra. Sandra Grisell Mora Ravelo  
Dra. Madai Rosas Mejía  
Dr. Fabián Eliseo Olazarán Santibáñez  
Dr. Leroy Diaz Soria  
Dr. Julio César Chacón Hernández  
Dr. Mario Rocandio Rodríguez  
Dr. Jorge Ariel Torres Castillo

### **Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-UAT**

Dr. Rodolfo Torres de los Santos  
Dr. Miguel Ángel García Delgado  
Dr. Ángel Mario Lerma Sánchez  
Dr. Luis Víctor Rodríguez Durán  
M. C. Eduardo Padrón Torres  
Dr. Francisco Alejandro Paredes Sánchez  
M.C. Félix Varela González  
Dra. Elsa Verónica Herrera Mayorga  
Dra. Nohemí Niño García  
Dra. Reyna Ivonne Torres Acosta  
Dr. Hermilo Lucio Castillo  
Dr. Luis Víctor Rodríguez Durán  
Dra. Ma. Guadalupe Bustos Vázquez

### **Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán**

Dr. Humberto Martínez Montoya

### **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UAT**

Dr. Gabriel Aguirre Guzmán

### **Facultad de Ingeniería y Ciencias- UAT**

Dra. Juana María Coronado Blanco  
Dr. Eduardo Osorio Hernández  
Dra. Ma. Teresa de Jesús Segura Martínez  
Dra. Claudia Cecilia Astudillo Sánchez

### **Instituto de Biociencias- UNACH**

Dr. Víctor J. Albores Flores  
Dra. Julieta Grajales Conesa  
MC. Alfonso López García

**AGRADECIMIENTO A LAS  
CONTRIBUCIONES DE LA GALERIA DE IMÁGENES**

Dr. Arturo Mora Olivo  
M. D. César Cruz Trejo  
M. C. Eduardo Padrón Torres  
Dr. Francisco Reyes Zepeda  
Dra. Ma. Teresa de Jesús Segura Nieto  
Dr. Eduardo Osorio Hernández  
Dra. Reyna Ivonne Torres Acosta  
Dr. Said Hernández Contreras  
Dr. Fabián Eliseo Olazarán Santibáñez  
Dra. María Cruz Juárez Aragón

**AGRADECIMIENTO ESPECIAL AL EQUIPO DE LOGÍSTICA,  
CONTROL TÉCNICO Y OPERACIÓN DE SALAS  
(CEREMONIAS, PONENCIAS, SIMPOSIO y CARTELES) DE LA  
UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA MANTE DE LA UAT**

Dr. Felipe Anastacio González González  
Dr. Joaquín Torres Mata  
Ing. Sergio Rodríguez Ramírez  
Ing. Javier Gutiérrez Martínez  
Ing. Sergio Alfredo Padilla Gutiérrez

**AGRADECIMIENTO A TODO EL PANEL DE MODERADORES QUE APOYARON DURANTE LA  
REALIZACIÓN DEL CONGRESO EN LA MODALIDAD VIRTUAL**

Dr. Edgardo Bautista Ramírez	CNRG-INIFAP
MC. Nayeli Itzell Carreón Herrera	COLPOS (Campus Puebla)
Dr. Mario Rocandio Rodríguez	IEA-UAT
Dr. Pablo Meza Andrés	UV
Dra. Alicia Guadalupe Marroquín Cardona	FMVZ-UANL
Dr. Jonathan R. Garay Martínez	INIFAP-Huastecas
Dr. Gregorio Hernández Salinas	ITSZ
Dra. Yuridia Bautista	FMVZ-UAT
Dr. Santiago Joaquín Cancino	FIC-UAT
Dra. Libia Ivonne Pérez Torres	FMVZ-UAT
MVZ. Itzamna González López	FMVZ-UAT
MC. Félix Varela González	FMVZ-UAT
Dr. Edward Alexander Espinosa Sánchez	UACH
Dra. Sugey R. Sinagawa García	FA-UANL
Dra. Luz Yosahandy Peña Avelino	FMVZ-UAT
Dra. Ana Lucía Urbizu González	FMVZ-UAT
Dr. Beningno Estrada Drouaillet	FIC-UAT
M.C. Nadia Adelina Rodríguez Durán	UAMM-UAT
Dr. Daniel Trujillo Ramírez	UAMM-UAT
M.C. Maria Alejandra Pichardo Sanchez	UAM-I
Dr. Francisco Alejandro Paredes Sanchez	UAMM-UAT
Dr. Eduardo Osorio Hernández	FIC-UAT
Dr. Jaime Mejía Carranza	UAEMEX

# PONENCIAS

# AGRÍCOLA





LOS INVERNADEROS DE LA UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA MANTE OPERAN PARA APOYAR LABORES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN.

## MODIFICACIONES EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE CEBADA POR ARSENICO V

Mireles Arriaga Ana Isabel<sup>1</sup>; Hernández Ruiz Jesus<sup>1</sup>; Laguna Estrada María Isabel<sup>2</sup>; Isiordia Lachica Paula Concepción<sup>1</sup>; Ruiz Nieto Jorge Eric<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía de la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto. <sup>2</sup>División de ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato. <sup>§</sup>Autor de correspondencia: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

Debido al origen geológico del Bajío, el subsuelo presenta altas concentraciones de arsénico que es extraído a la superficie junto con el intensivo riego agrícola. Como consecuencia, se presentan niveles alarmantes de contaminación por especies de arsénico (V) (AsV), que induce toxicidad en cultivos de importancia económica como la cebada (*Hordeum vulgare*). Es importante identificar genotipos tolerantes en las variedades tradicionalmente cultivadas mediante metodología sencillas, que no requieren periodos largos de tiempo y permiten tomar decisiones antes del establecimiento unidades productivas. El objetivo del presente estudio fue evaluar la respuesta fisiológica de semillas y plántulas de cebada a la toxicidad por AsV. Como material vegetal, se evaluaron las variedades Alina y Esperanza que son ampliamente cultivadas en la región. Las semillas se germinaron en concentraciones de 100, 200, 500 y 700 mg L<sup>-1</sup> de AsV, para posteriormente evaluar variables morfológicas, fisiológicas y bioquímicas en las plántulas generadas. El vigor ( $p < 0.01$ ) en la variedad Alina se redujo 2.3 % en promedio; mientras que en Esperanza fue de 3.9 %. La longitud radicular ( $p < 0.001$ ) en Alina se redujo 0.5 cm en la concentración de 100 mg L<sup>-1</sup>, pero incremento 0.6 cm en 700 mg L<sup>-1</sup>. En el Alina, la concentración de clorofila ( $p < 0.01$ ) incremento desde 6.9 a 15.2 mg mL<sup>-1</sup> desde el control a la concentración más alta. En general, las plántulas Alina presentaron un mayor nivel de tolerancia a la fitotoxicidad.

**Palabras clave:** *Hordeum vulgare*, plántulas, arseniato, germinación, metal pesado.

## **ESTRATIFICACIÓN DE USO DE FERTILIZANTES EN EL EJIDO RANCHOS UNIDOS, VALLE DE SANTIAGO, GTO.**

Diego Salgado Meza<sup>1</sup>; Hernández Ruiz Jesús<sup>2\*</sup>; Mireles Arriaga Ana Isabel<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Alumno licenciatura en Agronegocios, <sup>2</sup>Profesor licenciatura en Agronegocios, Universidad de Guanajuato, carretera Irapuato- Silao ap. 311 CP. 36500 Irapuato Gto. \*Autor responsable:Hernandez.jesus@ugto.mx.

### **RESUMEN**

La planificación de las actividades agrícolas requiere un análisis del sistema donde la fertilización es importante porque puede alterar los ecosistemas edáficos. El objetivo fue estratificar la aplicación de fertilizantes en la agricultura de temporal en el ejido Ranchos Unidos. Para recabar la información se aplicaron entrevistas a informantes clave, empleando mecanismos no probabilísticos. Las variables evaluadas fueron: fecha de siembra, fecha de fertilización, tipo de fertilizantes, uso de insecticidas y herbicidas, y densidad de siembra por hectárea. Los cultivos establecidos en la zona de estudio fueron maíz, frijol y sorgo. La fecha de siembra varió del 29 de mayo hasta el 6 de junio. El 30% de los agricultores utilizan sulfato de amonio combinado con supersulfato de amonio, el 10% no fertilizan, el 70% de los productores utilizan estiércol fresco antes del proceso de siembra de sus cultivos. La aplicación de los fertilizantes químicos lo realizan en la etapa vegetativa VT (formación de panoja) en maíz, etapa 5 (panoja embuchada) en sorgo y en R6 (floración) y R7 (formación de vainas) en frijol. La densidad de siembra en maíz el promedio fue de 70,000 plantas, en frijol 90,000 plantas y en sorgo 60,000 plantas por hectárea. Finalmente solo el 20% de los productores emplean insecticidas y herbicidas. En conclusión se observaron cuatro estrategias de aplicación de fertilizantes, donde la predominante fue el uso de estiércol fresco, la cual puede ser más eficiente en combinación con otras prácticas sustentables como rotación de cultivos, cultivos de cobertura y abonos verdes.

**Palabras clave:** *agricultura de temporal, producción rural, cultivos básicos.*

## EVALUACIÓN DE SOLUCIONES NUTRITIVAS CON DIFERENTE RELACIÓN DE $\text{NO}_3^-$ / $\text{NH}_4^+$ EN PLANTAS DE FRESA EN UN SISTEMA HIDROPÓNICO-RAÍZ FLOTANTE

José M. Pérez Perez<sup>1</sup>; José A. Gonzáles Fuentes<sup>2§</sup>; Armando Pérez Hernández <sup>2</sup>; Alberto Benavidez Mendoza<sup>2</sup>; Alonso Méndez López<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Horticultura CONACYT-UAAAN, <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Horticultura. §Autor responsable: jagf252001@gmail.com

### RESUMEN

En México se produce fresa (*Fragaria x ananassa*) con alta tecnología, pero existe escasa investigación sobre su productividad en sistemas hidropónicos en altos rendimientos. El experimento se llevó a cabo en un invernadero de mediana tecnología en el Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. El presente estudio tiene como objetivo solventar dos problemáticas, mejorar la calidad del cultivo de fresa y hacer un buen uso eficiente del nitrógeno. Se establecieron 9 tratamientos con diferente relación de nitrato/amonio en me L-1= T1(1.5/0), T2 (0/1.5), T3 (1.5/1.5), T4 (1.5/3), T5 (3/1.5), T6 (3/3), T7 (6/4.5), T8 (4.5/6), T9(6/6), con 6 repeticiones por tratamiento. Se realizó el ANVA y la prueba de comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) con el paquete estadístico InfoStat versión 2020. Los resultados mostraron diferencias significativas en todos los tratamientos, para NH siendo mejor el T4 y T7. Referente al número NC el tratamiento T4, T6 y T7 fueron superiores, siendo 33.25% % mayor al compararlo con el tratamiento T2 tratamiento que menos produjo flores, para vitamina C T3 y T5, para acides titulable T7 seguido del T8 y para grados brix T2 seguido del T1. Se concluye que en la etapa vegetativa es mejor el T4 reduciendo así el uso de fertilizantes nitrogenados, pero a su vez esto repercute en la calidad ya que fue uno de los tratamientos bajos en vitamina C.

**Palabras clave:** *Fragaria x ananassa*, hidroponía, producción, nitrógeno, amonio.

## **BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN UNA HUERTA DE FRESA**

Atziri Aguilar Martínez<sup>1</sup>; Daniel Nava Ramírez<sup>1</sup>; Mayra Ramos Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Academia Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Michoacán. <sup>2</sup>Maestría en Agrobiotecnología. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Michoacán.  
Autor responsable: mayra.rl@losreyes.tecnm.mx

### **RESUMEN**

La fresa es una de las llamadas “frutillas” más populares, porque además de su delicioso sabor posee excelentes propiedades nutricionales y un bajo contenido en azúcares; a esto se unen los precios elevados que puede alcanzar en su comercialización, cuando la fruta está documentada por Sistemas de Gestión de Inocuidad. Una de las formas de certificar la fresa y garantizar su inocuidad es cuando se implementan las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). El objetivo de este trabajo fue analizar el estado de cumplimiento de las BPA en la huerta de fresa “La Magdalena”, situada en la localidad de Tocumbo, Michoacán. Para ello, se realizaron inspecciones (cinco), se aplicó una lista de chequeo diseñada para este fin, en ocho puntos de inspección del proceso productivo, con varios aspectos a evaluar en cada uno, para un total de 36 ítems; se consideró además, lo establecido en el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la empresa que compra la frutas. Del total de las observaciones realizadas, se hallaron siete no conformidades, relacionadas con los puntos de inspección: Higiene personal, Salud del trabajador y el área de Empaque y Carga. Se diseñó un Plan de Medidas, que posee en cinco elementos fundamentales y se señala que todos tienen el mismo valor en cuanto a su importancia, para garantizar la certificación en BPA de la huerta.

**Palabras clave:** *inocuidad agroalimentaria, lista de chequeo, medidas correctivas*

## FITOÁCAROS PRESENTES EN UNA HUERTA DE ARÁNDANOS

Mario A. Gutiérrez Macías<sup>1</sup>; Elizabeth Chávez Báez<sup>2</sup>; Mayra Ramos Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Agrobiotecnología. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Michoacán. <sup>2</sup> Academia Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Michoacán

Autor responsable: abraham.gutierrez@driscolls.com

### RESUMEN

El arándano (*Vaccinium corimbosum* L.) es una frutilla de importancia debido al impacto económico que tiene en las regiones donde se cultiva. En la misma inciden diferentes plagas, las que interfieren con la calidad de las cosechas y dentro de ellas, los ácaros. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición de la acarofauna asociada al cultivo, tanto fitófaga como depredadora. Para ello, se realizaron muestreos quincenales por el método de colecta directa, en una huerta de arándano, desde agosto a diciembre del 2020, en la localidad de Atacheo, Michoacán; se colectaron y contabilizaron las especies presentes y con los datos, se calculó la diversidad  $\alpha$ . Se identificaron a las especies *Euseius consors* (De Leon) (Phytoseiidae), *Tetranychus ludeni* Zacher (Tetranychidae) y especímenes de la Familia Iolinidae. La riqueza específica S y el índice de Diversidad de Shannon Weaner S tuvieron valores de 3 y 0.74, respectivamente; la abundancia relativa de *E. consors* fue superior a la del tetránquido, lo que puede explicar el bajo nivel de daños registrados. Los estudios de diversidad en agroecosistemas son cada vez más demandados, se defiende el “cuidado de la biodiversidad”, pero es evidente que no se puede cuidar algo, que no se conoce con exactitud. Este es el caso para muchos grupos taxonómicos y los ácaros en huertas de arándanos, no son la excepción. La interacción entre los taxones a través de índices ecológicos constituye un elemento de base fundamental para su manejo.

**Palabras clave:** taxonomía, riqueza de especies, agroecosistemas

## INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS, CON ENFOQUE DE GÉNERO

Rosa Elia Jiménez Galván<sup>1</sup>; Sebastián Zaragoza Rodríguez; Mayra Ramos Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Academia Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Michoacán. <sup>2</sup>Maestría en Agrobiotecnología. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Michoacán.  
Autor responsable: mayra.rl@losreyes.tecnm.mx

### RESUMEN

La inocuidad es una responsabilidad de los productores agrícolas, por lo que trabajan en función de las certificaciones pertinentes; para ello es fundamental, que los recursos humanos estén capacitados. La producción de berries en Los Reyes, Michoacán posee una importancia decisiva en las economías de la región, debido a su contribución a los ingresos de las familias y a la disponibilidad de empleo que representa para la mujer. De manera general, se subestima el valor del trabajo de las féminas, aunque ellas aportan una parte significativa de la mano de obra agrícola, además tienen menos oportunidades de capacitación; la brecha de género abarca muchos activos e implica un costo para el sector agrícola y para las propias mujeres. La presente investigación tiene como objetivo realizar una intervención educativa en materia de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a trabajadoras de huertas de berries. Para ello, se diseñó una encuesta con 18 preguntas cerradas, la que se aplicó como herramienta para el diagnóstico del estado de los conocimientos sobre BPA, este mostró que en una proporción importante había deficiencias en los conocimientos, por lo que se confeccionó e impartió un plan de capacitación con seis temáticas, sobre la base de las deficiencias detectadas. Después de la capacitación, se aplica la misma herramienta de evaluación y se obtiene un incremento del 27% en las respuestas correctas, el que se demuestra a través de la curva de tendencia (ascendente) que se describe.

**Palabras clave:** *Inocuidad, capacitación, enfoque de género*

## INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE Y ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE SEMILLA DE VARIEDADES DE CEBADA

Emili Sarai Martínez Valencia<sup>§\*</sup>, Miguel Angel Avila Perches<sup>1</sup>, Alfredo Josué Gámez Vázquez<sup>1</sup>, Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>2</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP, Campo Experimental Bajío, km 6.5 de la carretera Celaya-San Miguel de Allende, C. P. 38010, Roque, Celaya, Gto.

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. <sup>§</sup>Autor responsable: emili\_sara2011@hotmail.com

### RESUMEN

La cebada (*Hordeum vulgare*) es un cereal de gran importancia económica y de extensa producción alrededor del mundo, motivo por el cual es importante conservar y aumentar los rendimientos en México, evaluando variedades extranjeras y del INIFAP, el objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de la fecha de siembra en el rendimiento y calidad física de semilla de variedades de dos y seis hileras, en Roque, Celaya, Guanajuato se establecieron 16 genotipos de cebada en cinco fechas de siembra durante el ciclo otoño-invierno 2019-2020. Los resultados indican que los mayores rendimientos de semilla se presentaron en las fechas de siembra del 30 de noviembre y 15 de diciembre. La variedad Alina obtuvo 7 t ha<sup>-1</sup> y fue la mejor en estas fechas del 15 y 30 de diciembre, y en la del 15 de enero. La variedad Voyager rindió 6.2 t ha<sup>-1</sup> en la fecha del 30 de noviembre, para lo cual presentó un mayor requerimiento hídrico y ciclo de cultivo, lo cual elevó los costos de cultivo, riesgos climatológicos y sanitarios, con un mayor impacto en la rentabilidad y reducción de opciones para el agricultor en el sistema de rotación de cultivos en el ciclo primavera – verano. Además de lo anterior se observó que Voyager fue la variedad con mayor inestabilidad en el rendimiento.

**Palabras clave:** *Hordeum vulgare*, selección, rendimiento, biplot.



## CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS QUE DETERMINAN EL RENDIMIENTO DE GRANO EN HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Emili Sarai Martínez Valencia<sup>1\*</sup>; Miguel Angel Avila Perches<sup>2</sup>; Alfredo Josué Gámez Vázquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INIFAP, Campo Experimental Bajío, km 6.5 de la carretera Celaya-San Miguel de Allende, C. P. 38010, Roque, Celaya, Gto.

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. Autor responsable: \*emili\_sara2011@hotmail.com

### RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue definir las características agronómicas de la planta, mazorca y grano que influyen en el rendimiento de grano de maíz (*Zea mays* L.) de híbridos amarillos y blancos. Se evaluaron tres metodologías estadísticas para definir la importancia de las variables de planta, mazorca y grano en la manifestación del rendimiento en maíz. Entre los componentes del rendimiento, las características que mayor impacto tuvieron en la evaluación del éste, tanto en genotipos de grano blanco como amarillo, fueron el peso de cien granos y el número de granos por mazorca. Dentro de las variables agronómicas las de mayor importancia fueron la altura de planta y el número de días a floración masculina, que correlacionaron de forma positiva y negativa, respectivamente. De las tres metodologías evaluadas, el coeficiente de correlación de Pearson fue inconsistente, respecto a los análisis de componentes principales y canónicos, ya que estos dos últimos análisis multivariados coincidieron en la definición de la importancia de los componentes de rendimiento.

**Palabras clave:** *Zea mays*, caracteres agronómicos, componentes de rendimiento, componentes principales, correlación de Pearson y canónica.

## EFFECTO DE PODA Y POLINIZACIÓN MANUAL EN LA PRODUCCIÓN DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN NAYARIT

Clen Ciclary Becerra Zamorano<sup>2§</sup>; Gregorio Luna Esquivel<sup>1</sup>; Jhonatan Cambero Campos<sup>1</sup>; Álvaro Can Chulin<sup>1</sup>; Julián Ramírez Rentería<sup>2</sup>; Marcos Ventura Vázquez Hernández<sup>3</sup>

Universidad Autónoma de Nayarit, <sup>1</sup>Unidad Académica de Agricultura, <sup>2</sup>Programa Maestría en Ciencias Biológico Agropecuarias. Carretera Tepic-Compostela km 9., C.P. 63155, Xalisco, Nayarit, México. <sup>3</sup>INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla. Carretera Veracruz Córdoba, Km 34.5., C.P. 94279, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

§Autor responsable: clen\_becerra@hotmail.com

### RESUMEN

La guanábana se produce en el estado de Nayarit con poca o nula tecnología, sin embargo, las condiciones ambientales son propicias para aumentar los rendimientos. Por lo anterior, y aunado a la relevancia de generar tecnología que aumente la productividad de este cultivo de anonácea, se realizó la siguiente investigación para evaluar el efecto de poda y polinización manual en huertos de guanábana, sobre rendimiento y calidad de fruto en Las Varas, municipio de Compostela, Nayarit. Se integraron once tratamientos con cuatro repeticiones y diferente intensidad de poda (100, 75, 50, 25 y 0%), más polinización manual y natural. Las variables de estudio fueron a partir del efecto de poda (número de flores, botones, brotes, flujos emitidos por metro lineal) y polinización (número de flores polinizadas, amarre de fruto y rendimiento). En ramas primarias y secundarias se encontró una flor por metro lineal y de 6 a 12 botones florales, se registró un promedio de 44 brotes y para la emisión de flujos se registraron de 1 a 2. El porcentaje de amarre con polinización manual fue bajo (29.39%) pero 10% más alto, comparado con la polinización natural (18.86%), el mayor porcentaje de amarre fue de 37.50%. La intensidad y tipo de poda tiene efecto en la floración, así como en la estimulación y vigor de brotes. La polinización manual aumenta el porcentaje de amarre de flores y frutos.

**Palabras clave:** Poda, Polinización, Guanábana

## MANEJO DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN NAYARIT

Julián Ramírez Rentería<sup>2\*</sup>; Gregorio Luna Esquivel<sup>1</sup>; Víctor Jiménez Meza<sup>1</sup>; Mario O. Estrada Virgen<sup>1</sup>;  
Agustín Robles Bermúdez<sup>1</sup>; Elia Cruz Crespo<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma de Nayarit, <sup>1</sup>Unidad Académica de Agricultura, <sup>2</sup>Programa de Maestría en Ciencias Biológico  
Agropecuarias. Carretera Tepic-Compostela Km. 9., C.P. 63155, Xalisco, Nayarit, México.  
Autor Responsable: julian.rare@outlook.com

### RESUMEN

En guanábana (*Annona muricata* L.) la antracnosis es la enfermedad de mayor importancia económica, causa pudriciones en la epidermis (necrosamientos) que disminuyen la calidad. Nayarit es el principal productor a nivel nacional, de ahí la importancia del presente trabajo. El objetivo fue evaluar siete fungicidas comerciales en dos dosis, la recomendada por el fabricante y la recomendada más la mitad y tres especies de *Trichoderma* para el manejo de antracnosis en frutos de guanábana. El estudio de efectividad se realizó en Las Varas municipio de Compostela Nayarit, durante el periodo de lluvia junio-septiembre 2020. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, cada árbol se consideró una repetición y la parcela útil fue de 10 frutos por árbol. Se evaluó la incidencia de la enfermedad, severidad y el porcentaje de aborto en frutos. Se obtuvo que Pull75WG® (óxido cuproso) y BioPest® (*Bacillus subtilis*) presentaron la menor incidencia con 25 %, mientras que en la severidad Maxtrobyn® (difenoconazol) y Switch® 62.5WG (Cyprodinil + fludioxonil) fueron los mejores en dosis recomendada más la mitad, presentando el menor porcentaje de severidad con 6.5%. El tratamiento que obtuvo el menor porcentaje de aborto fue Maxtrobyn® en dosis recomendada más la mitad con 23% y Score® 250 <sup>C.E</sup> (difenoconazol) con el 28%. Al respecto se puede concluir que Maxtrobyn® en dosis recomendada más la mitad es una alternativa viable para controlar el daño causado por la antracnosis en frutos y reducir el aborto.

**Palabras clave:** Guanábana, incidencia, severidad, aborto.

## **EFFECTO DE *Metarhizium anisopliae* PARA EL CONTROL DE *Nysius* sp. COMO PRINCIPAL PLAGA DEL CULTIVO DE VERDOLAGA**

Carlos Ávila-Flores<sup>1</sup>; Cesar Cruz-Trejo<sup>1</sup>; Hermelindo Hernández-Torres<sup>1</sup>; Miguel Á. García-Delgado<sup>1</sup>;  
Eduardo Padrón-Torres<sup>1</sup>; Reyna I. Torres-Acosta\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas – Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. E. Cárdenas González No. 1201 Pte, Jardín. Ciudad Mante, Tamaulipas, México. C.P. 89840. \*Autor para correspondencia: ivonnetorresacosta@yahoo.com.mx

### **RESUMEN**

La verdolaga es una hortaliza que presenta problemas fitosanitarios como cualquier cultivo, sin embargo, la sociedad exige productos alimenticios más sanos y libres de plaguicidas. El presente trabajo pretende brindar una opción orgánica para el control de la principal plaga de la verdolaga, la chinche gris: *Nysius* sp. (Hemiptera: Orsillidae), mediante el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*. El trabajo se realizó en el Laboratorio de Botánica de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. Se colectó una muestra de suelo en cada una de las tres localidades: Ciudad Mante, El Nacimiento y Bustamante. Las muestras fueron llevadas al laboratorio para aislar hongos entomopatógenos y evaluar la germinación de esporas. También se evaluó la virulencia del género *Metarhizium* sp., sobre la chinche gris mediante diferentes concentraciones de esporas ( $2.6 \times 10^8$ ,  $1 \times 10^8$ ,  $1 \times 10^7$  y  $1 \times 10^6$  esporas/ml y el testigo). Los resultados estadísticos indican que no hay una diferencia significativa en la germinación y no germinación de conidios, por lo que cualquier cepa puede ser utilizada para evaluar la patogenicidad en plagas. La evaluación de la efectividad biológica de *M. anisopliae* bajo condiciones controladas obtuvo como resultado que la máxima mortalidad de *Nysius* sp. se dio al séptimo día en la concentración de  $1 \times 10^8$  con el 100% de mortalidad. Se concluye que *M. anisopliae* es un buen agente de control biológico con potencial para ser utilizado para el control de la chinche gris de la verdolaga.

**Palabras clave:** Control biológico, entomopatógenos, esporas, control biológico.

## EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE VERDOLAGA *Portulaca oleracea* L.

Uriel Martínez-Sánchez<sup>1</sup>; Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez<sup>2</sup>; Rodolfo Torres-de los Santos<sup>1</sup>; Horacio Mata-Vázquez<sup>1</sup>; Miguel Ángel García-Delgado<sup>1</sup>; Reyna Ivonne Torres-Acosta<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas – Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. E. Cárdenas González No. 1201 Pte, Jardín. Ciudad Mante, Tamaulipas, México. C.P. 89840. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada, Ave. División del Golfo, 356, Colonia Libertad, Ciudad Victoria, Tamaulipas. México. C.P. 87019.

§Autor responsable: ivonnetorresacosta@yahoo.com.mx

### RESUMEN

En México existen diferentes plantas como la verdolaga (*Portulaca oleracea*), cuenta con un alto valor nutricional, la cual resulta altamente susceptible a plagas o enfermedades. El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes sustratos para incrementar el su rendimiento. El trabajo se realizó en la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas durante el ciclo otoño-invierno 2021 bajo condiciones controladas. Se utilizaron macetas de 1.5L con 300 gramos de los sustratos: promix, fibra de coco, humus, arena, perlita y una mezcla con 20% de cada uno de los anteriores. Se evaluó la altura de la planta, número de hojas, rendimiento de materia orgánica, contenido de nitrógeno y clorofila. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar que consistió en 9 macetas por tratamiento en 6 repeticiones, se utilizaron 54 unidades experimentales y se evaluaron 10 plantas en cada unidad experimental. De acuerdo con el análisis estadístico, las plantas sembradas en humus y promix muestran mayor altura y mayor número de hojas, en cuanto a la presencia de la clorofila y niveles de nitrógeno existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos excepto en fibra de coco. Se concluye que los sustratos de humus y promix incrementaron el rendimiento vegetativo.

**Palabras clave:** Sustratos, hidroponía, rendimiento.

## INSECTOS CON POTENCIAL DE DAÑO EN EL CULTIVO DE LA VERDOLAGA

Reyna I. Torres-Acosta<sup>§1</sup>; Frida Caballero-Rico<sup>2</sup>; Rodolfo Torres-de los Santos<sup>1</sup>; Verónica Hernández-Robledo<sup>1</sup>; Hermelindo Hernández-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas – Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. E. Cárdenas González No. 1201 Pte, Jardín. Ciudad Mante, Tamaulipas, México. C.P. 89840. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro de Excelencia. Ciudad Victoria Tamaulipas, México. C.P. 87019. <sup>§</sup>Autor para correspondencia: ivonnetorresacosta@yahoo.com.mx

### RESUMEN

La verdolaga (*Portulaca oleracea*) tiene muchas aplicaciones gastronómicas y biotecnológicas, pero es una planta poco conocida, por tal motivo existe poca información sobre las enfermedades y plagas que atacan este cultivo. Ante esta situación se realizó un listado de insectos que dañan la planta, reduciendo su producción vegetativa. En este trabajo, las colectas se realizaron en treinta y ocho municipios de Tamaulipas y veintiséis municipios de Nuevo León durante el periodo enero-junio de 2018, con el objetivo de coleccionar ejemplares de verdolaga con daños visibles causados por insectos plaga e identificar a éstos. El material vegetal se trasladó al laboratorio y se colocó en incubación para esperar la emergencia de insectos adultos. En el caso de los insectos plaga se reporta a *Schizocerella pilicornis* (Argidae), *Aphis* spp. (Aphididae), *Pseudococcus* spp. (Pseudococcidae), *Nysius* spp. (Lygaeidae), al igual que algunos otros insectos como curculiónidos, lepidópteros, dípteros, himenópteros, hemípteros y ortópteros en general. Estas especies pueden ser consideradas como enemigos naturales con potencial para reducir esta maleza, o como plagas directas del cultivo de la verdolaga para los pequeños productores. Se concluye que en el noreste de México se presenta una gran diversidad de insectos que dañan el cultivo de la verdolaga.

**Palabras claves:** Fitosanidad, *Portulaca oleracea*, enemigos naturales.

## **CONTROL DEL GORGOJO *Sitophilus zeamais* EN SEMILLA DE MAÍZ MEDIANTE PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

Arturo Mancera-Rico<sup>1§</sup>; Mario E Vázquez Badillo<sup>1</sup>; Ernesto Cerna Chávez<sup>2</sup>; Miriam Sánchez Vega<sup>2</sup>; Leila Minea Vásquez Siller<sup>1</sup>; Araceli Ramírez-Jaspeado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tecnología de Granos y Semillas, y <sup>2</sup>Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. <sup>3</sup>Investigador independiente. <sup>§</sup>Autor responsable: mncrarico@gmail.com

### **RESUMEN**

La conservación de granos y semillas supone dos grandes retos: evitar el deterioro intrínseco de las semillas y los granos debido al metabolismo de dichos productos, y, evitar el ataque de organismos invasores como lo son los hongos e insectos. Ambos retos deben cumplirse con el menor impacto negativo hacia el medio ambiente y hacia la salud de los consumidores. Por lo anterior, diversos autores han propuesto el uso productos y métodos naturales, como lo son: ceniza, carbón, carbón activado, tierra diatomea, harina de hojas y semillas de neem (*Azadirachta indica*), aceites diversos, ozono, vacío y CO<sub>2</sub>, entre otros. En el presente estudio se evaluó la germinación de semillas en tres presiones atmosféricas y cuatro periodos de almacenamiento, también se evaluó la viabilidad de insectos en las mismas tres presiones atmosféricas y por un periodo de noventa días. Los insectos murieron a los 4 y 38 días en presión de vacío y cierre hermético, respectivamente; mientras que, en la cámara con intercambio gaseoso, más del 60 % se mantuvo viable hasta los 90 días. No hubo diferencia significativa en la germinación de semillas entre las tres cámaras (vacío, cierre hermético e intercambio gaseoso) ni entre los periodos evaluados (0 a 180 días).

**Palabras clave:** *almacenamiento, conservación, granos, plagas.*

## EFFECTOS DEL QUITOSANO Y ALMIDÓN COMO RECUBRIMIENTOS APLICADOS A FRUTOS DE NANCHE (*Byrsonima crassifolia* L.) DURANTE EL MANEJO POSCOSECHA

Víctor Leonardo de la Torre Cadena<sup>1</sup>; José Orlando Jiménez Zurita<sup>2\*</sup>; Pedro Ulises Bautista<sup>2</sup>; Yolotzin Apatzingán Palomino Hermosillo<sup>2</sup>; Graciela Guadalupe López Guzman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), Programa de Maestría en Ciencias Biológico Agropecuarias. <sup>2</sup>UAN, Unidad de Tecnología de Alimentos. <sup>3</sup>UAN, Unidad Académica de Agricultura. \*Autor responsable (jose-jimenez@uan.edu.mx)

### RESUMEN

El nanche (*Byrsonima crassifolia* L.) es un fruto altamente perecedero el cual no cuenta con un manejo poscosecha bien definido. Los estudios del manejo poscosecha del fruto son insuficientes y no se cuenta con alguna tecnología como lo serían los recubrimientos comestibles y la utilización de la refrigeración para preservar sus características fisicoquímicas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de recubrimientos comestibles y temperaturas de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas del nanche (*Byrsonima crassifolia* L.). Se utilizaron frutos en madurez fisiológica. Los tratamientos utilizados fueron: frutos sin recubrimiento (T1), con quitosano (T2), almidón al 2 % (T3) almacenados a 22 °C y 90 % HR; frutos sin recubrimiento (T4), con quitosano (T5), almidón al 2 % (T6) almacenados a 8 °C y 90 % HR. Evaluando pérdida de peso acumulada (PPA), firmeza, sólidos solubles totales (SST), acidez titulable y color (L, C, H) a los días 0, 3, 6, 9, 12 y 15 de almacenamiento. Se utilizó un diseño completamente al azar con 6 repeticiones de un fruto. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza y prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ). La (PPA) en frutos almacenados a 8 °C fue significativamente menor que los almacenados a 22 °C. La firmeza disminuyó en todos los tratamientos siendo significativamente mayor para T5 y T6; los SST incrementaron presentando valores mayores ( $P \leq 0.05$ ) en T1, T2 y T3; la acidez titulable fue mayor significativamente en T1 y T3; el color de los frutos de los diferentes tratamientos mantuvo un amarillo con baja luminosidad y una menor opacidad. Características como PPA, firmeza y color, mostraron menor pérdida almacenados a 8 °C. Por otro lado, los frutos a 22 °C presentaron mayor cantidad de SST y acidez titulable.

**Palabras clave:** *Byrsonima crassifolia* L., recubrimientos, conservación.



## IDENTIFICACIÓN DE SNP's EN EL GEN ASR DE GENOTIPOS MUTANTES DE *Fragaria x ananassa*

Sotelo González Javier Ulises<sup>1</sup>; Aguirre Mancilla Cesar Leobardo<sup>2</sup>; Ramírez Pimentel Juan Gabriel<sup>2</sup>;  
Iturriaga de la Fuente Gabriel<sup>2</sup>; Raya Pérez Juan Carlos<sup>2</sup> y Ruiz Nieto Jorge Eric<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía de la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto. <sup>2</sup>Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, Campus Roque. <sup>§</sup>Autor de correspondencia: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

La fresa posee gran aceptación mundial y es también una de las que tiene mayores usos en la industria alimenticia. El gen ASR en *Fragaria x ananassa* codifica para proteínas ASR, que están involucradas en el desarrollo de las plantas así como al estrés abiótico. El objetivo del presente estudio es identificar los SNP's en el gen ASR para seleccionar genotipos mutantes de *fragaria x ananassa*, seleccionando los genotipos con mutaciones en regiones regulatorias. Como material vegetal se utilizó plantas mutantes de fresa *Fragaria x ananassa* en las cuales se llevó previamente una mutagénesis química a nivel semilla, usando metanosulfonato de etilo al 0.2%, posteriormente se identificaron aquellas en las que presentaban una alteración en su secuencia de ADN y se realizó una extracción, amplificación por PCR, ensamble de *novo* e identificación de SNP's por alineamientos mismos que servirán posteriormente para la identificación de regiones regulatorias. Se encontraron mutaciones en los SNP's de interés en tres de diez individuos mutados (4,8 y 10), estas mutaciones se ubicaron en el primer y segundo intrón así como en el segundo exón. En conclusión, se pudo inducir una mutación por mutagénesis química en *fragaria x ananassa* así como identificar los SNP's en donde se llevó a cabo esta mutación esperando que tenga efectos en los mecanismos reguladores ante estrés abiótico de la planta.

**Palabras clave:** *Fragaria x ananassa*, SNP's, genotipo, mutagénesis, regiones regulatorias.

## **ARTRÓPODOS ASOCIADOS AL NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis* Wangenh) EN LA REGIÓN DE METZTITLÁN, HIDALGO, MÉXICO.**

Itzcóatl Martínez-Sánchez<sup>1\*</sup>, Cristóbal-Delgadillo Pérez<sup>1</sup>, Patricia-López Perea<sup>1</sup>, Jorge San Juan-Lara<sup>1</sup>,  
Leodan T. Rodríguez-Ortega<sup>1</sup>, Uriel J. Sánchez-Reyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. Domicilio conocido s/n, Tepatepec, Francisco I. Madero, Hidalgo, México. C.P.: 42660. <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil No. 1301, C. P. 87010. Cd. Victoria, Tamaulipas, México. \*Autor responsable: itzcomtz@gmail.com

### **RESUMEN**

El primer paso para el conocimiento de la entomofauna local, es el inventario de los organismos presentes en los cultivos de la región. Los insectos plaga representan el factor limitante de la productividad del cualquier cultivo. El objetivo del presente trabajo fue identificar taxonómicamente los artrópodos asociados tanto benéficos como perjudiciales del nogal pecanero que se cultiva en la región de la Vega de Metztlán, Hidalgo. El trabajo se llevó a cabo en una huerta de nogal en la localidad de Coyula, Metztlán, Hidalgo en julio del 2020. La captura de artrópodos se realizó mediante la técnica conocida como manto-aspersión del follaje de un nogal durante su etapa fenológica de inicio de formación y llenado de fruto. Se recolectaron 365 individuos pertenecientes a 10 órdenes: Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Neuroptera, Hymenoptera, Orthoptera, Lepidoptera y Dermaptera (Insecta), Araneae (Arachnida) e Isopoda (Malacostraca), repartidos en 40 familias, siendo el orden Hemiptera el más diverso con 10 familias. Se encontraron organismos benéficos como: avispas parasitoides (Ichneumonidae y Chalcididae), depredadores (catarinitas adultas y larvas de Coccinellidae), tijereta (Forficulidae), crisopa verde (Chrysopidae), escarabajo tigre (Carabidae), chinche asesina (Reduviidae), mosca asesina (Asilidae), hormiga (Formicidae) y araña lince (Araneae). Los resultados fundamentarán futuras investigaciones en la región de la Vega de Metztlán, Hidalgo para el manejo y control de insectos.

**Palabras clave:** *insectos, nogal, identificación, diversidad.*

## TÉCNICAS DE SACRIFICIO DEL INSECTO *Dactylopius coccus* Costa Y SU APLICACIÓN EN COSMÉTICOS

Patricia Rafael Martínez<sup>1</sup>; Gabriela Arroyo Figueroa<sup>1\*</sup>; María G. Casimiro Rodríguez<sup>1</sup>; Tarsicio Medina Saavedra<sup>1</sup>; Nallely J. Hernández Carrillo<sup>1</sup>; Carlos H. Herrera Méndez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, Departamento de Ingeniería Agroindustrial.

\*Autor responsable: g.arroyo@ugto.mx

### RESUMEN

El método de sacrificio usado para la producción de colorante del insecto *Dactylopius coccus* Costa podría afectar el color y el porcentaje de ácido carmínico (%AC). El objetivo de este trabajo fue analizar el color del insecto seco y el %AC en relación con dos técnicas de sacrificio, así como evaluar su aplicación en la elaboración de un champú tinte con el extracto hidrosoluble del insecto utilizado para teñir extensiones de cabello natural. La metodología consistió en aplicar dos métodos de sacrificio (agua caliente y congelación), llevándolos después a un secado solar. Se tomaron muestras del insecto para cada técnica de sacrificio y se determinó el color por medio de un colorímetro y el %AC por un espectrofotómetro. Posteriormente, el insecto seco se molió y se obtuvo el extracto hidrosoluble con el que se elaboró un champú tinte utilizado para teñir extensiones de cabello natural, a las cuales se les midió el color. Como resultado se obtuvo un mayor %AC en la técnica de congelación ( $23.5 \pm 0.36\%$ ), observando también que entre mayor %AC el color del insecto seco fue más oscuro-rojizo ( $55.07L^*$ ,  $0.54a^*$ ,  $0.32b^*$ ). Además, se logró fijar el color del extracto hidrosoluble en las extensiones de cabello natural ( $58.78L^*$ ,  $6.07a^*$ ,  $9.97b^*$ ). Por lo que se puede concluir que la técnica de sacrificio afecta la calidad del insecto y que el extracto hidrosoluble de este insecto puede usarse en la elaboración de cosméticos.

**Palabras clave:** Sacrificio, color, ácido carmínico, colorante natural, cabello, tinte.

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE COLECTAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Torres-Díaz Alva Jazmín<sup>1</sup>; Moreno-Ramírez Yolanda del Rocío<sup>2,§</sup>; Rocandio-Rodríguez Mario<sup>2</sup>; Joaquín-Cancino Santiago<sup>1</sup>; Mora-Ravelo Sandra Grisell<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias, Mariano Matamoros S/N, Zona Centro, CP 87000 Cd. Victoria, Tamps. México; <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada, División del Golfo #356, Col. la Libertad, CP 87019, Cd. Victoria, Tamps, México. §Autor responsable: yrmoreno@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El valor y relevancia del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) radica en que es la principal fuente de proteína de personas en economías en desarrollo y del área rural, conocer la variabilidad de sus colecciones resguardadas en bancos de germoplasma refuerza su estudio y conocimiento, además de, ampliar sus formas de usos, bajo este esquema, el objetivo del presente estudio fue evaluar la diversidad morfológica de colecciones de *P. vulgaris*. En el ciclo otoño-invierno, con un diseño de bloques al azar y producción bajo malla sombra, se caracterizaron fenotípicamente nueve colecciones de frijol de Tamaulipas, estas correspondieron a colecciones repatriadas (1,R hasta 6,R) y colectas originales (7,O hasta 9,O). El ANOVA mostró diferencias estadísticas entre las colectas para ~96% de los rasgos analizados, en este porcentaje destacó la contribución de los rasgos de vaina (largo, ancho, espesor, ancho/espesor, longitud de ápice, peso de vainas con y sin semillas y, número de lóculos) con disimilitudes significativas ( $p \leq 0.01$ ). Las colectas más tardías fueron 9,O>2, R>4,R (60, 58 y 57d) y las precoces fueron 8,R y 6,R (42 y 43 d). Las características con mayor heterogeneidad (>20% C.V) fueron peso de semilla, peso de vaina con y sin semilla y, número de vainas/planta, en las que 6,R y 8,R fueron las más sobresalientes. La variabilidad de colecciones de *P. vulgaris* es amplia y, se asoció de manera principal, a vaina y semilla. El conocimiento generado puede incidir en estrategias de aprovechamiento sostenible de la diversidad de *P. vulgaris*.

**Palabras clave:** Diversidad agrícola, sostenibilidad, conservación *ex situ*.



LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS, UBICADA EN CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS, OFRECE CARRERAS DEL AREA AGROPECUARIA, LAS CUALES INVOLUCRAN ACTIVIDADES DOCENTES Y DE INVESTIGACIONES EN LABORATORIOS Y CAMPOS EXPERIMENTALES.



## **AISLAMIENTO DE BACTERIAS FITOPATOGENAS DE NOPAL VERDURA (*Opuntia ficus-indica*.)**

Andrea E. Sánchez-Pérez\*; Martha J. Navarro-León<sup>1\*</sup>; Juan C. Raya-Pérez<sup>1</sup>; Juan G. Ramírez-Pimentel<sup>§</sup>.

Tecnológico Nacional de México-Roque. Celaya, Gto. <sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México-Roque. <sup>§</sup>Autor de correspondencia: [garamirez@itroque.edu.mx](mailto:garamirez@itroque.edu.mx).

### **RESUMEN**

México el país que cuenta con mayor número de especies de *Opuntia* en el mundo; la falta de estudios sobre el nopal se acentúa en factores como plagas y enfermedades; debido al cambio climático su incidencia se ha incrementado afectando la calidad y producción del nopal. El objetivo de la presente investigación fue aislar bacterias fitopatógenas a partir de un cladodio de nopal verdura, que mostraba síntomas de necrosamiento en Irapuato, Gto. Los aislados se obtuvieron a partir de muestras de tejido vegetal con los síntomas, que fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 1% y sembradas en medio PDA, incubadas a 28°C por 24 horas, posteriormente se aislaron tomando inóculo de las cepas que se desarrollaron en el tejido y se sembraron en medio PDA con estría cruzada, se incubó durante 24 h. seguido a ello se depuraron las bacterias obtenidas utilizando el mismo método. Como resultado se tuvieron 4 cepas diferentes, se describió su morfología a las 19 h de incubación, el tiempo que tarda en proliferación es muy corto. Se identificaron como N1- blanca, filamentosa, mediana, elevada, filamentoso, lisa, mucoide. N2 – amarilla, regular, grande, plana, lobulado, lisa, cremosa. N3 – blanca/amarilla, filamentosa, grande, plana, ondulado, lisa, blanda. N4 – amarilla, filamentosa, grande, plana, ondulado, lisa, blanda. La importancia económica de estas bacterias, es que de no ser atendidas a tiempo pueden ocasionar pérdidas considerables de hasta un 100% de un cultivar.

**Palabras clave:** *Opuntia ficus-indica*, fitopatógenas, bacterias.

## IDENTIFICACIÓN MOLECULAR Y CARACTERIZACIÓN MICELIAL DEL “HONGO DE MAGUEY” (*Pleurotus djamor.*) EN GUANAJUATO, MÉXICO

Socorro Morales-Flores<sup>1</sup>; Arturo Ángel-Hernández<sup>1</sup>; Dr. Víctor Montero Tavera<sup>2</sup>, Jesús Hernández-Ruiz<sup>3</sup>, César L Aguirre-Mancilla<sup>4</sup>, Jorge E Ruiz-Nieto<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Biociencias, <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola, <sup>3</sup>Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Irapuato, Gto. <sup>4</sup>Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de roque, Tecnológico Nacional de México. Celaya, Gto. \*Correspondencia: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

*Pleurotus* es uno de los géneros más importantes de hongos comestibles, es un eficiente degradador de desechos lignocelulósicos y produce basidomas con altas cualidades organolépticas y nutracéuticas. En el país existen recursos genéticos nativos que representan una amplia base genética con potencial para la producción ya que se adaptan a condiciones ambientales de las regiones áridas, tal es el caso del “Hongo del Maguey” que crece de forma silvestre sobre la necromasa de plantas de *Agave*. El objetivo del presente trabajo fue aislar, identificar molecularmente y caracterizar el micelio de una cepa regional de *Pleurotus sp.* Se colectó una cepa regional de *Pleurotus sp.* (UG-01), se incluyeron cinco cepas más como testigo (IE-837, BL-1, BL-2 y GR-1, BPR-1), se realizó la identificación molecular y la caracterización micelial donde se incluyeron las variables: color, densidad, textura, exudados y tasa de crecimiento. Se realizó un ANOVA y una prueba de separación de medias Tukey (0.05) y la prueba Kruskal-Wallis para variables cualitativas, se utilizó el software estadístico Minitab® 16.2.3. Se presentaron diferencias en el color del micelio, la textura y la densidad, la cepa UG-01 mostró un crecimiento diario de  $0.973 \pm 0.20$  cm día<sup>-1</sup>, mientras que la cepa con la menor tasa de crecimiento la presentó la IE-837 ( $0.324 \pm 0.005$ ), no se presentaron diferencias significativas en la presencia de exudados. Los resultados indican que la cepa regional UG-01 corresponden a *Pleurotus djamor* y presenta características con potencial para la producción.

**Palabras clave:** *Pleurotus sp.*, hongos comestibles, desarrollo sostenible.

## PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTE A PARTIR DE DESECHOS ORGÁNICOS Y SU IMPACTO EN CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Jorge L Morales Díaz<sup>1</sup>; Rosalinda Mendoza Villarreal<sup>2§</sup>; Valentín Robledo Torres<sup>2</sup>; Armando Hernández Pérez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Horticultura CONACYT-UAAAN, <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Horticultura. <sup>§</sup>Autor responsable: rosalingdamendoza@hotmail.com

### RESUMEN

En agricultura orgánica se aplican biofertilizantes sólidos y líquidos derivados de diferentes fuentes por ello en esta investigación se produjo un biofertilizante para aplicarlo al cultivo del pepino. El biofermentado se obtuvo con desechos de frutas y hortalizas, separando por filtración obteniendo el líquido y el sólido, después de dos meses. El cultivo se llevó a cabo en invernadero, se realizó siembra directa, con un sistema de riego en cintilla y acolchado bicolor (gris-negro). Se establecieron 4 tratamientos: T1 (solución Steiner), T2 (biofermentado líquido 1:20), T3 (biofermentado líquido 1:20 + sólido del lixiviado 3 kg/1.80 m<sup>2</sup>) y T4 (sólido del lixiviado 3 kg/1.80m<sup>2</sup>), con 3 repeticiones y 5 plantas por repetición, bajo un diseño de bloques completamente al azar. Se realizó el ANOVA y la prueba de comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) con el paquete estadístico InfoStat versión 2020. Los resultados mostraron diferencias significativas en todos los tratamientos, para AP siendo mejor el T1 y T2, para DT T1, T3, y T4, para la variable de BFT el T1 y T3, para BST y Rendimiento (Kg/P) el T1 y T4, para DPF T1 y T2, y para DEF el T2 seguido del T1. Se concluye que para variables agronómicas el biofermentado sólido iguala condiciones a la fertilización química (Steiner) y para variables de calidad el biofermentado líquido.

**Palabras clave:** fertilizantes orgánicos, biofermentados, variables agronómicas, calidad, pepino



## ANÁLISIS BIOINFARMÁTICO PARA LA DETECCIÓN MULTIPLEX DE TRANSGENES EN MAÍZ

Ángel L. Márquez Luna<sup>1</sup>; Ofelia Y. Lugo Melchor<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de investigación y asistencia en tecnología y diseño del estado de jalisco. Guadalajara, Jalisco.

Autor responsable: ylugo@ciatej.mx

### RESUMEN

La siembra y el comercio de maíz transgénico es motivo de debate en México, debido a esto es necesario contar con métodos de detección y cuantificación de OGMs como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Puesto que uno de los elementos necesarios para llevar a cabo una PCR son los oligonucleótidos, el objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis bioinformático para corroborar la especificidad y aplicabilidad en módulos multiplex de 10 juegos de oligonucleótidos destinados a la detección de 9 eventos de modificación genética y un gen de referencia. Se utilizaron secuencias obtenidas de una colección de la UE para la detección de los siguientes eventos: Bt11, Mon810, Ga21, Mon88017, Mon863, Nk603, Mir604, Mir162, Das1507 y Das59122, además del gen Hmg (referencia). Primero se comprobó la especificidad de cada oligonucleótido mediante "Primer Blast". Posteriormente con la herramienta "OligoAnalyzer" se evaluó la formación de estructuras secundarias. Por último, con el software "FastPCR" se realizaron PCRs *in silico* para corroborar la correcta hibridación de cada juego de oligos tanto en ensayos simplex, como en ensayos multiplex. Según las herramientas utilizadas se corroboró la especificidad de cada juego de oligos. Por otro lado, se formaron 4 grupos multiplex con los juegos de oligonucleótidos que presentaban un menor número de interacciones entre ellos. Así mismo, la aplicabilidad de cada uno se confirmó en ensayos simplex y en ensayos multiplex. Por lo tanto, se pudo concluir que los juegos de oligonucleótidos evaluados son adecuados para ser usados en el análisis multiplex de transgenes en maíz.

**Palabras clave:** Maíz, Transgénico, detección, bioinformático.

## **BACTERIAS HALÓFILAS CON CAPACIDAD PGPB SOBRE LA GEMINACIÓN DE *Solanum lycopersicum* A DISTINTOS NIVELES DE SALINIDAD**

Javier Pérez Inocencio<sup>1</sup>; Gabriel Iturriaga de la Fuente<sup>1</sup>; Dioselina Álvarez Bernal<sup>2</sup>; Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>; María Soledad Vázquez Murrieta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque – Celaya, Gto. <sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Jiquilpan, Mich. <sup>3</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Ciencias Biológicas. <sup>1</sup>Autor responsable: japeinza10@gmail.com

### **RESUMEN**

La salinidad se reconoce como uno de los problemas más importantes a nivel mundial para la producción agrícola, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad (FAO, 2020). En el presente trabajo se evaluaron tres bacterias halófilas con mejores características de promoción de crecimiento vegetal (PGPB) provenientes de la rizosfera de *Sesuvium verrucosum*, sobre la germinación de *Solanum lycopersicum*. Las bacterias con características de producción de ácido indol acético (AIA), solubilización de fosforo, producción de amonio y actividad enzimática, se identificaron molecularmente. Se evaluaron 5 tratamientos a 6 niveles de salinidad (0, 20, 40, 60, 80 y 100 mM NaCl): T1 (control), T2 (*Halomonas boliviensis*), T3 (*Bacillus endophyticus*), T4 (*Halomonas sulfidaeris*) y T5 (Consortio). Se evaluó semillas germinadas (SEM G), porcentaje de germinación (%G), índice de germinación (IG), índice de velocidad de germinación (IVG), tiempo promedio de germinación (TPG), tiempo máximo de germinación (Tmax), longitud de raíz (LR), longitud aérea (LA), peso fresco raíz (PR), peso fresco aérea (PA) y peso total (PT). Al aumentar los mM de NaCl se reducen los valores de las variables evaluadas, excepto a 20mM con mejores resultados; T1 y T2 presentaron mejores resultados de las variables de germinación. Para las variables LR, LA, PR, PA Y PT el tratamiento T4 mostró mejores resultados a 20mM de NaCl, a niveles superiores de salinidad los tratamientos con bacterias no redujeron los efectos de estrés salino.

**Palabras clave:** Promoción, Germinación, Cloruro de sodio, *Sesuvium verrucosum*

## GESTIÓN BIOCULTURAL Q'EQCHI DE SEMILLAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Nancy Merlo Hernández<sup>1\*</sup>; Karina Nicole Pérez Olmos<sup>2</sup>; Carlos Enrique Villanueva González<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Consultora independiente, Po Box 249, Fajardo, Puerto Rico 00738. <sup>2</sup> Facultad Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Km.1 Carretera Peñuela-Amatlán S/N. C.P. 94945. Córdoba, México. <sup>3</sup> Department of Crop Sciences and Agroforestry, Czech University of Life Sciences Prague/Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Universidad Rafael Landívar de Guatemala

\*Autor responsable: nancymerlo2008@hotmail.com

### RESUMEN

Se documentaron las prácticas agrícolas tradicionales de conservación y manejo de semillas en dos comunidades mayas Q'eqchi's en Guatemala, estas prácticas forman parte de los medios de vida de estos habitantes y son elementos representativos de su cultura. Las comunidades estudiadas, Julhix y Salac 1, distan 12 km. y 45 km. respectivamente de la cabecera municipal del municipio Santa María Cahabón, departamento Altaverapaz, Guatemala. El objetivo fue identificar la agrobiodiversidad y las prácticas tradicionales en el manejo y conservación *in situ* de semillas. Los sistemas productivos estudiados, tienen como característica fundamental el equilibrio en el manejo de los recursos naturales, la priorización de la agrobiodiversidad y el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de las familias. Sobre los resultados, se identificaron diferentes tipos de prácticas que realizan las familias para la conservación *in situ*. Algunas de las prácticas son el uso de corozo (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) para mantener las semillas de frijol terciopelo (*Mucuna spp*), el uso de Troja (depósito rústico) para selección y resguardo del maíz nativo, el intercambio de semillas entre familias; y se reconoció el Sistema Agrícola Q'eqchi (SAQ) el cual es similar en ambas comunidades definido por las estrategias de vida de cada comunidad, revalorizando la cosmovisión maya de conservación.

**Palabras clave:** Q'eqchi, agrobiodiversidad, biocultural, semillas, seguridad alimentaria.

## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INULINASA DE EXTRACTOS ENZIMÁTICOS CRUDOS Y CRIO-CONCENTRADOS DE *Kluyveomyces marxianus*

María del S. Ramírez-González<sup>1</sup> Flavio C. Hernández-Peréz<sup>2</sup>, Erika A. De la Cruz-Arguijo<sup>1</sup>, Claudia P. Larralde-Corona<sup>1</sup>, José A. Narváez-Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biotecnología Genómica-IPN, Reynosa Tamps. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas Unidad Aztlán Reynosa, Tamps. Autor responsable: mdramirezg@ipn.mx

### RESUMEN

La levadura *Kluyveromyces marxianus* es una levadura termo-tolerante la cual puede crecer hasta temperaturas por arriba de 50°C. La levadura *K. marxianus* puede producir mayor porcentaje de etanol a altas temperaturas más que la levadura convencional *Saccharomyces cerevisiae*, con mayor potencial para su empleo con altas temperaturas en procesos de fermentación y reducir los costos de producción de bioetanol. *K. marxianus* es eficiente productor de inulinasas, para su utilización en la producción de fructuosa a partir de inulina. Por lo que el objetivo principal fue medir la concentración de proteínas por el método de Bradford y evaluar la actividad inulinasa de los extractos enzimáticos crudos y crio-concentrados. Para este trabajo se utilizaron las cepas Lev-1Y9, Lev-07 y Lev-08 del género *Kluyveromyces marxianus* del cepario de levaduras de mezcal del laboratorio de Biotecnología Industrial (CBG-IPN), donde se llevaron a cabo micro- fermentaciones por 48 horas utilizando un medio sintético de inducción con inulina. Una vez finalizada la micro fermentación, los medios se centrifugaron a 3500rpm a 4°C por 10min, la biomasa se descarta y los extractos enzimáticos se vacían en tubos nuevos y se almacenan a -20°C hasta su uso. Se observó un incremento superior a 3 veces más la concentración de proteínas, así como, mayor actividad enzimática en los extractos crio-concentrados, obteniendo valores entre 2.67 a 15.54 ( $\mu\text{mol}/\text{min}\cdot\text{mg prt.}$ ), respecto a los extractos enzimáticos crudos de 2.34- 5.37 ( $\mu\text{mol}/\text{min}\cdot\text{mg prt.}$ ).

**Palabras clave:** Levaduras, inulinasas, inulina, fructuosa, crio-concentración, actividad enzimática.

## **BACTERIAS CON POTENCIAL DE PROMOCION DE CRECIMIENTO VEGETAL AISLADAS DE *Opuntia* spp.**

Lily X. Zelaya-Molina<sup>1</sup>; Carlos I. Cruz-Cárdenas<sup>2</sup>; Ismael F. Chávez-Díaz<sup>1</sup>; Clemente Gallegos-Vázquez<sup>3</sup>, Jairo E. Guerra-Camacho<sup>4</sup>, Ramón I. Arteaga-Garibay<sup>1</sup>, Gabriela Sandoval-Cancino<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Recursos Genéticos Microbianos, <sup>2</sup>Laboratorio Agrícola Forestal-Sección Semillas Ortodoxas, <sup>5</sup>Laboratorio Agrícola Forestal-Sección Cultivo *in-vitro*. Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP, Tepatitlán de Morelos, Jalisco. <sup>3</sup>Centro Regional Universitario Centro Norte, Universidad Autónoma Chapingo, Zacatecas, Zacatecas. <sup>4</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.  
correo-e: lilyzelayam@yahoo.com.mx

### **RESUMEN**

El uso de biofertilizantes es una de las estrategias con gran auge en todo el mundo para el desarrollo de una producción agrícola sostenible; por lo que la búsqueda y caracterización de microorganismos con potencial de crecimiento vegetal se ha incrementado en los últimos años. En este sentido los recursos genéticos vegetales nativos, como el género *Opuntia*, son un potencial reservorio de comunidades microbianas promotoras de crecimiento vegetal. El objetivo de este estudio fue aislar cepas bacterianas de semillas de las especies silvestres de México *O. lasiacantha*, *O. albicarpa*, y *O. robusta*, y evaluar su potencial de crecimiento vegetal en condiciones *in vitro*. Las semillas de las 3 especies se desinfectaron y germinaron en condiciones de esterilidad; y fragmentos de 0.5-1.0 mm<sup>3</sup> se colocaron en medios de cultivo; posteriormente las bacterias que se observaron sobre los fragmentos se aislaron, agruparon en morfotipos, y se evaluó su capacidad de producción de sideróforos en medio Cromo Azurol S, producción de ácido indolacético en TSA adicionado con triptófano, y solubilización de fosfato en medio Pikosvskaya. Las bacterias aisladas de las semillas de las 3 especies de *Opuntia* se agruparon en 18 morfotipos, 8 de *O. albicarpa*, 1 de *O. lasiacantha* y 9 de *O. robusta*. Únicamente la cepa Alb 05-B2, aislada de *O. albicarpa*, presentó las 3 características evaluadas y podría considerarse para el desarrollo de un biofertilizante. Por lo que la endosfera de semillas de *Opuntia* es un reservorio natural de microorganismos con potencial de promoción de crecimiento vegetal.

**Palabras clave:** *Opuntia lasiacantha*, *Opuntia albicarpa*, *Opuntia robusta*.

## EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE CEBADA BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL

Miguel González González<sup>1</sup>; María Florencia Rodríguez García<sup>1</sup>; Salomón Solano Hernández<sup>2</sup> y Jesús Delfín Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEVAMEX, Texcoco, Edo de México. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto. \* Autor responsable:  
gonzalez.miguel@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El cultivo de la cebada (*Hordeum vulgare* L.) es una excelente alternativa en las regiones productoras de temporal en los valles altos de la mesa central de México. En esta región, se cultiva alrededor del 70% de la superficie sembrada a nivel nacional siendo los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Estado de México, quienes aporta más del 80 % de la producción de temporal. La producción obtenida se destina prácticamente en su totalidad para su aprovechamiento en la elaboración de malta, materia prima para la producción de cerveza. Con el objetivo de observar el comportamiento y seleccionar líneas de cebada adecuadas para su producción en ambientes de temporal, fueron evaluados 58 genotipos de cebada de seis hileras generadas por el programa de cebada del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México. El experimento fue establecido en la localidad de Tenango, Edo. de México, durante el ciclo primavera-verano de 2019 bajo un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. El manejo agronómico fue realizado siguiendo las recomendaciones técnicas del INIFAP para el cultivo de cebada. Se registraron datos de las variables días a espigamiento (DE), días a madurez (DM), altura de planta (AP), acame (AC), peso hectolítrico (PH) y rendimiento de grano (REND). Los resultados del análisis estadístico mostraron variación de los genotipos para todas las variables evaluadas. El espigamiento promedio fue de 55 dds y la madurez promedio de 105 dds. La altura se distribuyó entre los 82 a 110 cm; el peso hectolítrico tuvo un valor promedio de 59.2 kg hL<sup>-1</sup> con variación de 55.2 a 62.6 kg hL<sup>-1</sup>. Los mayores rendimientos fueron obtenidos en las líneas 8, 12, 5, 11 y 21 y superaron en 14% el rendimiento de grano del mejor testigo comercial.

**Palabras clave:** Rendimiento, selección, mejoramiento genético.

## VARIACIÓN EN EL CONTENIDO BIOQUÍMICO EN DIFERENTES ENSILADOS DE NOPAL

Barrera Jiménez Ivonne<sup>1</sup>; Perea-Cantero Rodolfo A<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. rperea@correo.xoc.uam.mx

### RESUMEN

El nopal forrajero consideramos que es una planta muy atractiva con la adición de otros recursos no convencionales para ensilar, como veza verde y vainas de guamúchil particularmente. Por su alto contenido de carbohidratos pH reducido y por derivación su contenido de energía digestible, es más eficiente que muchas gramíneas y pastos forrajeros, Por tanto, ensayamos alternativas, asociándolo a otros recursos forrajeros poco ensayados el caso de veza verde y vainas de guamúchil como ensilados que permiten incorporar algunos nutrientes como proteína. Se elaboraron cinco diferentes ensilados cada uno con 5 repeticiones con las siguientes combinaciones: Nopal 100 % (E1); Nopal 90% y vainas de guamúchil vaina de mezquite 10 % (E2); Nopal 50 % y veza alfalfa verde 50 % (E3); veza Nopal 40 % y veza alfalfa verde 60 % (E4); Nopal 33.3 %, veza alfalfa 33.3 % y vainas de guamúchil vaina de mezquite 33.3 % (E5). Para la evaluación de los resultados del experimento se utilizó el diseño insertico al azar, con arreglo factorial A+B siendo el factor A los forrajes y el factor B la relación nopal: forraje. En los cinco diferentes ensilados de nopal, combinados con veza verde y vaina de guamúchil, se demostró que, al tener al ensilado en un ambiente de anaerobiosis, valores de pH bajos y el contenido adecuado de azúcares aportados por el nopal, las bacterias fermentativas, principalmente las lácticas actúan sobre los carbohidratos y los transforman en ácido láctico y acético principalmente, llevando el pH en los microsilos a valores menores a 4, lo cual indica un ensilado de buena calidad.

**Palabras clave:** *nopal, ensilajes, saponificación, pH, humedad*

## EFFECTO DE LA LUZ LED EN MAÍZ

Omar Galicia Salgado<sup>1§</sup>; Genaro Pérez Jiménez <sup>2</sup>; Viviana E. Gutiérrez Rangel <sup>1</sup>; Ana P. García Cruz <sup>1</sup>;  
Agustina Bautista Ramírez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Puebla Ingeniería en Biotecnología. Tercer Carril del Ejido "Serrano" s/n San Mateo Cuanalá. Juan C. Bonilla, Puebla, Pue C.P. 72640.<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Carretera Federal México-Puebla Km 56.5, 74100 Santa Rita Tlahuapan, Puebla.

§ Autor de correspondencia: omar.galicia1321@uppuebla.edu.mx

### RESUMEN

Se ha documentado que la iluminación artificial produce efectos estimulatorios en el desarrollo fisiológico en plantas. En maíz aún no se ha estudiado el efecto que produce el fotoperiodo con iluminación en distintas longitudes de onda, por lo anterior, el objetivo fue caracterizar la respuesta fisiológica al fotoperiodo con luz LED en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias CE San Martinito, donde se evaluaron cuatro genotipos de maíz (blanco, negro, rojo, azul), con cuatro diferentes tratamientos de fotoperiodo en iluminación LED (blanco, verde, azul, rojo). El experimento se desarrolló en bloques completos al azar en tres repeticiones por las combinaciones entre genotipos y espectros lumínicos. En donde se apreció un parentesco en el comportamiento de luz LED en algunas variables de la planta, a su vez en los genotipos una interacción diferente ante cada tratamiento, esto mediante un análisis de cuadrados medios y comparación múltiple de medias por Tukey ( $p \leq 0.05$ ) utilizando el programa estadístico SAS (ver 9.4) (Statistical Analysis System, 2014), en donde se manifiesta desarrollo vegetativo en LED azul, además el estudio demuestra que el genotipo que mejor respuesta fisiológica tiene es el genotipo blanco y el de menor respuesta fisiológica es el genotipo azul.

**Palabras clave:** fotoperiodo, viabilidad, *Zea mays*, longitud de onda, Light Emitting Diode.



## PRODUCCIÓN Y NANOENCAPSULACIÓN DE METABOLITOS A PARTIR DE BACTERIAS DEL GÉNERO *BACILLUS* PARA LA INHIBICIÓN DE MICROORGANISMOS FITOPATÓGENOS

Liliana S. Farías Vázquez<sup>1</sup>, José D. García García<sup>1</sup>, Elda P. Segura Ceniceros<sup>1</sup>, Rodolfo Ramos González<sup>2</sup>, Julia C. Anguiano Cabello<sup>3</sup>, Roberto Arredondo Valdés<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Cuerpo académico de Nanobiociencia, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. <sup>2</sup>Catedrático CONACYT-UAC. <sup>3</sup>Área de la Salud, Universidad La Salle Saltillo, Saltillo, Coahuila, México.

<sup>§</sup>Autor responsable: r-arredondo@uadec.edu.mx.

### RESUMEN

El género *Bacillus sp.*, sintetiza compuestos que pueden ser usados como biocontroles contra microorganismos fitopatógenos. Actualmente el cultivo de chile es afectado por bacterias fitopatógenas ocasionando grandes pérdidas económicas. El objetivo del presente estudio es la producción y encapsulación de metabolitos secundarios de bacterias del género *Bacillus sp.*, para inhibir *Clavibacter sp.*, y *Xanthomonas sp.*, en chile habanero. Se evaluaron 6 cepas de *Bacillus sp.*, (B1 - B6); fueron reactivadas en agar nutritivo para la confirmación de especie mediante pruebas bioquímicas. Se realizó una cinética en medio Miersh para la producción de los metabolitos tomando muestra cada 12 h. Se seleccionó la cepa con mayor biomasa y se filtró el medio. El filtrado obtenido se caracterizó mediante UPLC. El material fue nanoencapsulado utilizando alginato de sodio y quitosán para llevar a cabo una confrontación en microplaca contra *Clavibacter* y *Xanthomonas*. De acuerdo con las pruebas bioquímicas, todas las cepas demostraron ser *Bacillus*. Se determinó que para todas las cepas el tiempo de mayor producción de biomasa fue a las 48 h, seleccionando B2 y B5 para posteriores estudios. Mediante el análisis de UPLC se encontraron compuestos de las familias de fenoles, presencias de fitohormonas e indoles. Se observó que los *Bacillus* inhiben satisfactoriamente a las bacterias fitopatógenas, lo cual permite su empleo como posibles biocontroladores en la producción del chile.

**Palabras clave:** Chile, *Bacillus sp.*, metabolitos secundarios, nanoencapsulados, bacterias fitopatógenas

## RESPUESTA FISIOLÓGICA EN PLÁNTULAS DE FRIJOL POR ILUMINACIÓN LED

Ana P. García Cruz <sup>1</sup>\*; Genaro Pérez Jiménez <sup>2</sup>; Viviana E. Gutiérrez Rangel<sup>1</sup>; Omar Galicia Salgado<sup>1</sup>; Agustina Bautista Ramirez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Puebla, Juan C. Bonilla, Puebla, Pue. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, C.E. San Martinito, San Rita Tlahuapan, Puebla.

\*Autor responsable: ana.garcia1324@up Puebla.edu.mx

### RESUMEN

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) es un alimento importante, por su gran contenido proteico; debido al bajo rendimiento en producción, el cultivo indoor LED (Light Emitting Diode) es una alternativa para mejorar. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar la respuesta fisiológica de las plantas a la luz LED. La siembra fue en charolas de plástico con arena como sustrato con un fotoperiodo de 10 días con espectros LED (verde, azul y rojo). Para distinguir la influencia de la luz LED se consideraron las variables de viabilidad (G, SM, PN y PA) y fisiológicas (AL, DT, Lr, PC, BFA, BFR, BSA y BSR). El ANOVA mostró que no existen diferencias significativas entre los genotipos, luz e interacción (gen\*luz) con respecto a las variables de viabilidad. Para las variables fisiológicas, el ANOVA mostró diferencias significativas entre los espectros de luz, lo que indica que hay más desarrollo de atributos fisiológicos. Los resultados de comparación de medias por TUKEY ( $p \leq 0.05$ ) de las variables fisiológicas, el genotipo M1 tiene diferencias en Altura, DT, LE, DT y PC. El N1 mostro pocas diferencias. La comparación en los espectros de luz verde (LV). Las variables desarrollan diferencias en; altura, AF, Lr, LE, VR, BFA, BFR y BS. En conclusión, la respuesta fisiológica permite un cultivo con el espectro LED verde con mayor respuesta y menos respuesta con LED rojo.

**Palabras clave:** Fotones fotosintéticos, diodo emisor de luz, Plántulas.

## CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE SEMILLA Y GERMINACIÓN POR ILUMINACIÓN LED DE PITAHAYA (*Hylocereus* sp.)

Viviana E. Gutiérrez Rangel<sup>1\*</sup>; Genaro Pérez Jiménez<sup>2</sup>; Ana P. García Cruz<sup>1</sup> Omar Galicia Salgado<sup>1</sup>;  
Agustina Bautista Ramirez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Puebla, Juan C. Bonilla, Puebla, <sup>2</sup> INIFAP C.E. San Martinito, Santa Rita Tlahuapan, Pue.

\*Autor responsable: vivisgutierrez86@gmail.com

### RESUMEN

La pitahaya es una fruta perteneciente a la familia Cactaceae que se consume en fresco y la cáscara tiene importancia en la industria alimentaria por el contenido de betalaínas que sirven como colorantes. Sin embargo, el acervo bibliográfico sobre la especie *Hylocereus* sp. carece de información acerca de las semillas. Por lo anterior, el propósito de esta investigación consistió en caracterizar morfológicamente las semillas, y describir el proceso de germinación a través del análisis de imbibición, además del estudio de germinación y características fisiológicas por la influencia de distintos espectros de iluminación LED. El análisis de las semillas fue por procesamiento de imágenes digitales con el uso del software ImageJ®, donde se dimensionaron atributos físicos de la semilla. Para el estudio de la imbibición, se utilizó la metodología por consumo de agua y en las variables de viabilidad se desarrolló la metodología propuesta por la ISTA. Se midieron las variables fisiológicas. Los resultados de las variables estudio se analizaron por un ANOVA y comparación múltiple de medias por Tukey. Se obtuvo que el índice de redondez de la semilla fue de 0.80 mm y el peso de mil semillas fue de 1.9 g. En la dinámica de consumo de agua, se identificaron la fase de imbibición y ambas sub-fases de la fase II. Se concluye que la luz LED que favorece la germinación es la luz morada y la que promueve el desarrollo de características fisiológicas es la luz LED roja.

**Palabras clave:** Imbibición, plántulas, emergencia.

## INFLUENCIA DEL FOTOPERIODO POR ILUMINACIÓN LED EN EL DESARROLLO FISIOLÓGICO DE FRIJOL (*P. vulgaris*)

Agustina Bautista Ramirez<sup>1§</sup>; Genaro Pérez Jiménez<sup>2</sup>; Omar Galicia Salgado<sup>1</sup>; Ana P. García Cruz<sup>1</sup>; Viviana E. Gutiérrez Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Puebla Ingeniería en Biotecnología. Tercer Carril del Ejido "Serrano" s/n San Mateo Cuanalá. Juan C. Bonilla, Puebla, Pue C.P. 72640. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo experimental San Martinito, Carretera Federal México-Puebla Km 56.5, 74100 Santa Rita Tlahuapan, Puebla.

§Autor responsable: agustina.bautista@uppuebla.edu.mx

### RESUMEN

El cultivo *indoor* surgió como una alternativa para sembrar plantas en cualquier época del año bajo la iluminación LED (*Light Emitting Diode*). El objetivo fue evaluar la influencia del fotoperiodo por iluminación en el desarrollo fisiológico de cuatro genotipos de frijol. Las pruebas de germinación se realizaron como lo recomienda la International Seed Testing Association (ISTA). El ensayo fue establecido bajo un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial; las variables evaluadas fueron altura, diámetro de tallo, área foliar, longitud, volumen de radícula y contenido de clorofila. Los resultados del análisis de varianza mostraron que existe una diferencia altamente significativa en la interacción genotipo por luz para las variables altura, área foliar, longitud de raíz, volumen de radícula y contenido de clorofila; sin embargo. La comparación múltiple de medias por Tukey en la interacción genotipo por luz mostró que el led rojo influye en altura, diámetro del tallo y contenido de clorofila en los genotipos M1 y X1; el LED morado tiene un efecto superior del diámetro del tallo y área foliar en los genotipos X1 y SE; la luz testigo aumenta la longitud y volumen de la radícula en SE y M1. Se concluye que los espectros rojo, morado, azul inciden de manera diferente en la fisiología de plántulas de frijol.

**Palabras clave:** Fotorreceptores, Luz, Plántulas.

## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE GRANO EN CEBADA IMBERBE

Miguel González González<sup>1</sup>; María Florencia Rodríguez García<sup>1</sup>; Salomón Solano Hernández<sup>2</sup> y Jesús Delfín Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEVAMEX, Texcoco, Edo de México. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto.

\* Autor responsable: gonzalez.miguel@inifap.gob.mx

### RESUMEN

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es uno de los cereales más importantes a nivel mundial; ocupa el cuarto lugar en producción después del maíz, trigo y arroz. En México, durante el año 2019 fueron sembradas 366,553 hectáreas. La producción obtenida se utiliza principalmente en la industria cervecera; el grano que no satisface los requerimientos de calidad es destinado para consumo animal. Este cereal tiene potencial para su aprovechamiento como forraje; sin embargo, es necesario generar variedades adecuadas para ello. Con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de siete líneas de cebada imberbe, se estableció en el INIFAP-Campo Experimental Valle de México durante el ciclo P-V 2019, un ensayo bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 2 m de longitud y 0.3 m de separación. Las variables medidas fueron días a espigamiento, días a madurez, altura de la planta, peso hectolítrico y rendimiento de grano. Los genotipos tuvieron el siguiente comportamiento: variación de 48 a 53 días para espigamiento, madurez de 95 días (desviación estándar, 4.79), altura de planta de 80 a 110 cm. El peso hectolítrico fue de 48.2 kg hL (desviación estándar, 2.34); la línea 2 registró el mayor valor (53.2 kg hL). El rendimiento de grano se distribuyó entre 1560.5 a 2768.8 kg ha<sup>-1</sup>; las líneas 3 y 2 superaron al testigo en al menos 460 kg. Los resultados obtenidos indican superioridad de las líneas 2 y 3 con respecto al testigo pudiendo aprovecharse tanto en grano como para forraje.

**Palabras clave:** Rendimiento, cebada forrajera, mejoramiento genético.

## TOLERANCIA AL DAÑO DE *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) EN MAÍZ NATIVO DE TAMAULIPAS

Antonia Hernandez-Trejo<sup>1</sup>; José A. López-Santillán<sup>1§</sup>; Benigno Estrada-Drouaillet<sup>1</sup>; Zoila Reséndiz-Ramírez<sup>1</sup>; Juana M. Coronado-Blanco<sup>1</sup>; Rosa A. Malvar-Pintos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Fac. de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario A. López Mateos, Cd. Victoria, Tam., México; <sup>2</sup>Misión Biológica de Galicia (CSIC), Pontevedra, España. <sup>§</sup>Autor responsable: jalopez@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

*Spodoptera frugiperda* (Sf) (J. E. Smith) o gusano cogollero es una plaga importante del maíz, se controla mediante la aplicación de insecticidas sintéticos, lo que puede ocasionar, la eliminación de especies no objetivo, contaminación ambiental y resistencia en el insecto; la tolerancia vegetal es una alternativa para el control del mismo. El objetivo fue evaluar la tolerancia al daño foliar de Sf en cultivares de maíz nativo de Tamaulipas. El experimento se estableció en Güémez, Tamaulipas durante el ciclo OI-2018-2019, se evaluó el daño foliar de Sf mediante la escala visual de Fernández y Exposito (2000), en 10 cultivares de maíz con aplicación de insecticida químico (DENIM® 19 CE) y sin aplicación. Se estableció en un diseño de bloques completos al azar; además se realizó un análisis de regresión entre el daño foliar y la disminución del rendimiento de grano para la clasificación de los cultivares. Se observó divergencia para la tolerancia al daño foliar de Sf entre las poblaciones evaluadas; TGL<sub>2</sub>S<sub>3</sub> y VHA tuvieron daño foliar superior al promedio y sin disminución del rendimiento de grano, consideradas tolerantes al daño foliar y con rusticidad. Por lo que, se demuestra que el germoplasma de maíz evaluado puede ser fuente de características que brindan tolerancia al daño foliar y al considerar la divergencia existente, se puede inferir la posibilidad de utilizar estas poblaciones para el mejoramiento de la tolerancia a esta plaga.

**Palabras clave:** gusano cogollero, germoplasma, tolerancia.

## GENES DE RESISTENCIA A COBRE EN SUELO AGRICOLA DEL NORTE DE TAMAULIPAS

Keysi N Toledo Bravo<sup>1</sup>; Jessica I Licea Herrera<sup>2</sup>; Virgilio Bocanegra García<sup>1</sup>, María A Cruz Hernández<sup>1</sup>,  
Ana V Martínez Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional. Autor responsable: avmartinez@ipn.mx

### RESUMEN

Diferentes actividades antropogénicas generan residuos de metales pesados que pueden acumularse en el ambiente, contaminando y afectando los organismos presentes. Los metales pesados no llegan a degradarse en el suelo, y pueden causar el efecto de presión selectiva sobre la microbiota presente. Lo que puede derivar en el desarrollo de bacterias resistentes a metales pesados como arsénico, mercurio, plomo o cobre, entre otros. El objetivo de este trabajo es identificar la presencia de genes resistentes a cobre en *Pseudomonas* sp aisladas de suelo agrícola en el norte de Tamaulipas. Para lo cual, se obtuvieron 20 muestras de suelo agrícola de los municipios de Díaz Ordaz, Reynosa y Río Bravo. Se realizó el aislamiento e identificación de *Pseudomonas* sp por medio selectivo agar *Pseudomonas* y pruebas bioquímicas. Se analizó la presencia de los genes *copA* y *copB* relacionados a la resistencia a cobre utilizando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Como resultado se identificó la presencia de *Pseudomonas* sp en el 85% de las muestras de suelo (17/20). Fueron seleccionadas al azar 2 cepas por muestra, analizando un total de 34 cepas. El gen *copA* estuvo presente en un 14.7% (5/34) y el gen *copB* en un 5.8% (2/34). Las cepas que presentaron genes de resistencia a cobre podrían ser útiles en procesos industriales y de biorremediación.

**Palabras clave:** Suelo, Cobre, Resistencia, *Pseudomonas*

## TEMPERATURAS CARDINALES DE LÍNEAS DERIVADAS DE MAÍZ NATIVO DE TAMAULIPAS

Alejandro García-Ramírez<sup>1</sup>; J. Alberto López-Santillán<sup>1\*</sup>; Benigno Estrada-Drouaillet<sup>1</sup>; Zoila Reséndiz-Ramírez<sup>1</sup>; Sostenes E. Varela-Fuentes<sup>1</sup>; Netzahualcóyotl Mayek-Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Posgrado e Investigación de la Facultad de Ingeniería y Ciencias-UAT. Cd. Victoria, Tamaulipas; <sup>2</sup> Reynosa Rhode-UAT., Reynosa, Tamaulipas. \*Autor responsable: jalopez@docentes.uat.edu.mx.

### RESUMEN

El germoplasma de maíz nativo de Tamaulipas es un recurso genético con alta variabilidad y adaptación a temperatura alta, para su uso adecuado como germoplasma base en un programa de mejoramiento, es necesario establecer la relación temperatura-tasa de desarrollo la cual es determinante para la distribución y adaptación de este germoplasma. El objetivo de este trabajo fue estimar las temperaturas cardinales de líneas derivadas de maíz nativo de Tamaulipas. Las líneas S<sub>3</sub> derivadas de germoplasma nativo de Tamaulipas L<sub>1</sub> y L<sub>3</sub>, se establecieron en 12 fechas de siembra durante los ciclos PV 2019, OI 2019-2020 y PV2020, en Güémez, Tamaulipas. Se estimaron las temperaturas cardinales de cada línea, mediante el análisis de regresión cuadrática entre la temperatura media diaria y la tasa de desarrollo (1/floración). La línea L<sub>1</sub> tuvo una temperatura base de 15.1, óptima 42.5 y umbral 47.7 °C, mientras que para L<sub>3</sub> fueron de 16.6, 29.4 y 33.8 °C, respectivamente. La variación y los niveles de temperaturas cardinales entre las líneas evaluadas, demuestra la necesidad de la caracterización específica para cada cultivar y demuestra que el germoplasma de maíz nativo de Tamaulipas es una fuente valiosa de variación para tolerancia a estrés por temperatura alta.

**Palabras clave:** *Germoplasma nativo, Zea mays, temperatura alta, tolerancia.*



## EFFECTOS RECÍPROCOS EN POBLACIONES NATIVAS PRECOCES DE MAÍZ DE TAMAULIPAS

Antonia Hernandez-Trejo<sup>1</sup>; J. Alberto López-Santillán<sup>1§</sup>; Benigno Estrada-Drouaillet<sup>1</sup>; Zoila Reséndiz-Ramírez<sup>1</sup>; Sóstenes E. Varela-Fuentes<sup>1</sup>; Juana M. Coronado-Blanco<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Fac. de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario A. López Mateos, Cd. Victoria, Tam., México. <sup>§</sup>Autor responsable: jalopez@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El maíz nativo de Tamaulipas se desarrolla en diferentes condiciones de tensión ambiental, las cuales permiten la incidencia de *Spodoptera frugiperda*. La precocidad puede considerarse como criterio de selección relacionada con la tolerancia al daño de *S. frugiperda*. Por lo cual, el objetivo de la investigación fue evaluar los efectos genéticos de la floración de cultivares de maíz nativo. El experimento se estableció en dos ciclos agrícolas OI 2019-2020 y PV 2020, en Güémez, Tamaulipas; en un diseño bloques al azar con arreglo de parcelas divididas, la parcela grande fueron la combinación de tratamientos-ciclo y la chica las poblaciones de maíz. La variable a evaluar fue la floración masculina, la cual se determinó, contando los días desde la fecha de siembra hasta observar en cada parcela experimental el 50 % de plantas con liberación de polen. Se observó que existieron efectos genéticos significativos de aptitud combinatoria específica, efectos recíprocos, los cuales se debieron a efectos maternos. Por lo que se muestran, que existió influencia del progenitor femenino sobre la expresión de los días a floración masculina. La precocidad observada en las cruzas TML<sub>3</sub>S<sub>3</sub>×VHA y Cam×VHA muestra herencia citoplasmática.

**Palabras clave:** floración masculina, precocidad, efecto genético, dialélico.

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE VARIEDADES DE SOYA EN CAMPECHE

Hernández P.M. <sup>§1</sup>; Soto R.J.M.<sup>1</sup> y Gámez V.A.J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP Campo Experimental Edzná (CE-Edzná). Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocyaxum; Mpio. Campeche, Camp. C.P.24520. <sup>2</sup>INIFAP CE Bajío. <sup>§</sup>Autor responsable: hernandez.mirna@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El objetivo fue Transferir la tecnología sobre el comportamiento agronómico y productivo de diferentes variedades de soya a productores del estado de Campeche. En el ciclo primavera/verano-2019, se evaluaron 10 variedades (siete generadas por el INIFAP y tres variedades comerciales). Se aplicó tecnología para producir soya generada por INIFAP (CE-Edzná). La parcela demostrativa se estableció el 15 de julio bajo condiciones de temporal, con una distancia entre surcos de 0.80m. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, número de semillas, vainas y ramas, altura a primera vaina y rendimiento de grano. La fenología reportó que en días a floración completa ( $R_2$ ), el material más tardío con 54 días fue la Huasteca 200, mientras que la más precoz fue la variedad Tamesí con 32 días. Para los días de cosecha ( $R_8$ ), la variedad más tardía fue la Huasteca 700 que presentó valores de 110 días a cosecha, mientras que el material más precoz fue la Tamesí con 95 días a cosecha. En el rendimiento se observan diferencias significativas, presentándose en primer lugar el grupo de las mejores variedades, donde se encuentran la Huasteca 400, Tamesí, Huasteca 600 y Huasteca 200 con 3.06, 3.00, 2.78 y 2.74 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. La variedad Mariana presento los más bajos rendimientos con 1.2 t ha<sup>-1</sup>.

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

## RESPUESTA AGRONÓMICA Y BIOQUÍMICA EN PLANTAS DE CHILE SERRANO INOCULADAS CON HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES

José Rafael Paredes Jácome<sup>1§</sup>; Rosalinda Mendoza Villarreal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. §Autor responsable:  
rafael\_2893@hotmail.com

### RESUMEN

El chile serrano (*Capsicum annuum* L.), es un cultivo de importancia alimenticia y económica lo que hace necesario incrementar su producción; sin embargo, en ambientes áridos la producción agrícola se ve limitada en absorción de nutrientes debido a factores bióticos y abióticos; una solución ante estos problemas es el uso de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) nativos, los cuales proporcionan agua y nutrientes. El objetivo del estudio, fue evaluar la respuesta agronómica y bioquímica en plantas de chile serrano 120 días después del trasplante, inoculados con HMA nativos de Coahuila. El experimento se realizó en un invernadero tipo túnel, se utilizaron semillas de chile serrano variedad "Camino Real F1". Se evaluaron 6 tratamientos: T1 (control), T2 (C2-GEC), T3 (C3-PAR), T4 (C8-MÚZ), T5 (MIX T2, T3 y T4) y T6 (Producto comercial); con dos dosis de fertilización (DF): 50% y 100%. Se utilizó un diseño bifactorial completamente al azar, factor a: inóculos de HMA, y factor b: dosis de fertilización. Las variables agronómicas fueron: altura de planta, diámetro de tallo, área foliar, número de frutos, biomasa fresca y seca, rendimiento, y colonización radicular, las bioquímicas fueron: capsaicina, vitamina C, y fenoles totales. Resultados obtenidos en rendimiento con una DF al 100%, los tratamientos T2 y T5 superaron en 67.3% y 62.4% al control, y en 58.1% y 53.3% al producto comercial; mientras que con una DF al 50% los tratamientos T4 y T5 superaron en 54.2% y 54.1% al control y en 21.3% y 21.1% al producto comercial; lo que demuestra un efecto positivo en inóculos de HMA nativos.

**Palabras clave:** inóculos nativos, biofertilización, rendimiento, HMA.

## PRODUCTIVIDAD DE MAIZ CON SISTEMAS DE AGRICULTURA DE CONSERVACION BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL

Luis Alberto Noriega González, Enrique Andrio Enríquez, Ma. Maricela Caballero Palacio, Carlos Alberto Flores Gómez, Ma. Cristina Vázquez Hernández§

Tecnológico Nacional de México/ITRoque. §Autor responsable: ma.vh@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

La labranza es una de las operaciones agrotécnicas básicas en la agricultura debido a su influencia en las propiedades del suelo, el medio ambiente y el crecimiento de los cultivos. La agricultura de conservación involucra menor perturbación, cobertura del suelo y secuencia de cultivos, además de generar beneficios ambientales. La presente investigación presenta como objetivo identificar el mejor sistema de agricultura de conservación para la producción de maíz en condiciones de temporal. El trabajo experimental se estableció en instalaciones del Tecnológico Nacional de México/ITRoque. Se sembró el material genético San Andrés en cuatro sistemas de agricultura de conservación sobresalientes en años anteriores. El diseño experimental empleado es bloques completos al azar, con tres replicas. Las variables de estudio fueron de rendimiento de grano y biomasa; y económicas (beneficio-costos). El mejor rendimiento de 6.4 t ha<sup>-1</sup> y beneficio-costos de 1.42 se presentó en el tratamiento 1, establecido en camas permanentes angostas, con el 50% de residuos de cosecha sobre el suelo y con una rotación maíz-maíz; la utilidad obtenida en este tratamiento fue de 8,490 pesos por hectárea.

**Palabras clave:** Agricultura de conservación, rendimiento, temporal, beneficio-costos

## **EFFECTO DE LA BIOESTIMULACIÓN SOBRE LA CALIDAD COMERCIAL DE ELOTE ROJO EN CONDICIONES DE TEMPORAL**

Luis Alberto Noriega González<sup>1</sup>; Ma. Maricela Caballero Palacio<sup>1</sup>; Carlos Alberto Flores Gómez<sup>1</sup>;  
Francisco Cervantes Ortiz<sup>1</sup>; Ma. Cristina Vázquez Hernández<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México/ITRoque. Carretera Celaya - J. Rosas Km 8.

§Autor responsable: ma.vh@roque.tecnm.mx

### **RESUMEN**

El cultivo de maíz para la producción de elote es de alto valor económico, ya que además del buen precio que alcanza se obtienen beneficios adicionales al comercializar y utilizar el forraje verde generado para la alimentación animal. La presente investigación tiene como objetivo identificar el mejor sistema de bioestimulación para obtener la mayor cantidad de elotes comerciales y rendimiento de forraje verde por hectárea en condiciones de temporal. El trabajo experimental se estableció en instalaciones del Tecnológico Nacional de México/ITRoque. El material genético empleado fue una población generada por la recombinación de criollos y se estudiaron tres sistemas de bioestimulación; se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar, con cuatro replicas. Las variables estudiadas fueron agronómicas y de calidad de elote. El análisis de varianza detectó diferencias estadísticas a  $P(0.01)$  en las variables altura de plántula, índice de área foliar en  $V_{6-7}$ , diámetro de elote, número de hileras/elote y rendimiento de forraje verde. El mejor tratamiento en base a la producción de elotes comerciales y la utilidad económica generada fue el tratamiento 1. La variable longitud de pedúnculo presentó asociaciones altas, positivas y con diferencias estadísticas. Se recomienda la utilización del bioestimulante Maxigrow durante el desarrollo del cultivo y su combinación con el foliar PK-min plus en la etapa de llenado de grano.

**Palabras clave:** Bioestimulación, elote, calidad, forraje verde

## POTENCIAL AGRONÓMICO DE POBLACIONES SOBRESALIENTES DE LA RAZA RATÓN EVALUADAS EN CONDICIONES DE SECANO EN EL SUR DE TAMAULIPAS

Castillo-Guillén Mario Alberto<sup>1</sup>; Toribio-Solis Víctor Manuel<sup>2</sup>; Rocandio-Rodríguez Mario<sup>2§</sup>; Moreno-Ramírez Yolanda del Rocío<sup>2</sup>; Joaquín-Cancino Santiago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias, Mariano Matamoros S/N, Zona Centro, CP 87000 Cd. Victoria, Tamps. México; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada, División del Golfo #356, Col. la Libertad, CP 87019, Cd. Victoria, Tamps, México. §Autor responsable: mrocandio@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El reto de incrementar la producción sin ampliar la frontera agrícola involucra, entre otros, atender las características necesarias y/o deseables de los cultivos a través de la visión de los agricultores. La caracterización fenotípica e identificación de poblaciones sobresalientes en un previo paso, pero determinante para iniciar la mejora fitogenética participativa. En este sentido, el objetivo del presente estudio fue caracterizar y determinar el potencial de rendimiento y, sus componentes de poblaciones sobresalientes de maíz la raza Ratón. En el predio agrícola del productor cooperante bajo condiciones de temporal, se evaluaron fenotípica y agronómicamente 10 poblaciones nativas junto a dos poblaciones de agricultores cooperantes en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los resultados y su ANOVA indicaron la existencia de diversidad fenológica, tamaño de la mazorca y de grano; es decir, características asociadas al rendimiento, a través de diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre las poblaciones. Cinco de los maíces Ratón superaron los 2,500 kg ha<sup>-1</sup> de rendimiento y a las variedades de referencia esta respuesta positiva se relacionó con la adaptación a las condiciones de suelo y de clima de la región. Con base en el  $\bar{X} + 1 S$  por rendimiento de grano (kg ha<sup>-1</sup>) dos de las poblaciones de Ratón obtuvieron en promedio 3,015.2 kg ha<sup>-1</sup>. La diversidad fenotípica y valor de rendimiento del maíz Ratón tiene potencial para constituir la base genética de materiales mejorados en un esquema de fitomejoramiento participativo y, por ende, ser una alternativa para el uso sustentable de la diversidad agrícola.

**Palabras clave:** Raza Ratón, producción sustentable, fitomejoramiento

## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO VARIEDADES DE DALIA EN TRES AMBIENTES DE PRODUCCIÓN

Marco A. Villegas Olgún<sup>1</sup>; Valentín Robledo Torres<sup>1</sup>; Adalberto Benavides Mendoza<sup>1</sup>; Rosalinda Mendoza Villarreal<sup>1</sup>; Hermila Trinidad García Osuna<sup>2</sup>; Francisca Ramírez Godina<sup>2\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Horticultura, <sup>2</sup>Departamento de Fitomejoramiento,  
\*Autor responsable: godramf@gmail.com

### RESUMEN

El género *Dahlia* Cav. pertenece a la familia Asteraceae y tiene su mayor diversidad y endemismo en México. Una de las actividades agrícolas con mayor rentabilidad en el país es la floricultura, ya que tiene la capacidad de ser una potencia exportadora en este ámbito, por ello que el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el desarrollo y productividad de cuatro variedades de dalias en tres ambientes de producción en el sureste de Coahuila de Zaragoza, México. Se utilizaron tubérculos de cuatro variedades de dalias (Canby Centennial, Babylon, Antje y Boy Mick) y se establecieron en tres ambientes de producción (invernadero, malla sombra y campo abierto) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar, se hizo un ANOVA y una prueba HSD de Tukey ( $\alpha \leq 0.05$ ) con el software estadístico JMP Pro 15. Se evaluó altura de planta, número de tallos, raíces tuberosas y de flores, diámetro basal de tallo y días a floración. La variedad más alta, con tallos más gruesos y mayor número de flores fue Boy Mick en malla sombra, campo abierto produjo la variedad con mayor número de tallos (Antje). Babylon en campo abierto produjo el mayor número de raíces tuberosas. Babylon, Antje y Boy Mick en malla sombra fueron las plantas con mayor precocidad en floración. Como se enunció, dependerá de la finalidad de la producción para determinar el mejor ambiente para el cultivo, sin embargo, es importante destacar que el invernadero no mostró buenos resultados.

**Palabras clave:** Raíces tuberosas, flores

## DINÁMICA POBLACIONAL DE HONGOS DEL SUELO BAJO DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO EN TRIGOS DE RIEGO

Juan Antonio Zavala Vega<sup>1</sup>; Luis Antonio Mariscal Amaro<sup>2§</sup>; Araceli Caracheo Lemus<sup>1</sup>; Ernesto Solís Moya<sup>2</sup>; Lourdes Ledesma Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato – Campus Celaya-Salvatierra. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Campo Experimental Bajío. <sup>§</sup>Autor responsable: mariscal.luis@inifap.gob.mx.

### RESUMEN

En El Bajío se tiene reportado que los trigos de riego se fertilizan con dosis de nitrógeno de hasta 250 kg ha<sup>-1</sup>; mientras que los especialistas recomiendan dosis no mayores de 150 kg ha<sup>-1</sup>. Además de aumentar los costos de producción, el uso excesivo de nitrógeno aplicado al suelo tiene un efecto sobre su bioquímica, bajando el pH y afectando, además, a las poblaciones de microorganismos que están en él. Esto representa un riesgo para el trigo ya que algunas especies de hongos fitopatógenos se desarrollan mejor en suelos ácidos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de dosis de nitrógeno, 0, 46, 69, 92, 115 y 138 kg ha<sup>-1</sup>, sobre las poblaciones de hongos totales del suelo y especies de *Fusarium*. En el Laboratorio de Fitopatología del INIFAP-CEBAJ se contabilizaron las UFC de hongos totales (UFCTo) y de *Fusarium* (UFCFu) de muestras de suelo de los diferentes tratamientos. Para UFCTo se observó que la población de hongos totales aumentó hasta 38% en la dosis 115 kg ha<sup>-1</sup> comparada con la dosis de 0 kg ha<sup>-1</sup>. Para UFCFu, la población de especies de este hongo aumentó hasta 14% en la dosis de 138 kg ha<sup>-1</sup> comparada con dosis más bajas. Estos resultados muestran tendencias positivas del aumento de poblaciones de hongos cuando aumenta la cantidad de nitrógeno que se aplica el suelo. Para evitar la incidencia de hongos fitopatógenos del suelo no se recomienda la aplicación de dosis excesivas de nitrógeno en trigos de riego.

**Palabras clave:** trigo, nitrógeno, UFC, dinámica poblacional, *Fusarium*.



## ESPECIES DE *Alternaria* ASOCIADAS A TIZONES EN TRIGOS DE RIEGO EN EL BAJÍO

Araceli Caracheo Lemus<sup>1</sup>; Luis Antonio Mariscal Amaro<sup>2§</sup>; Juan Antonio Zavala Vega<sup>1</sup>; Ernesto Solís Moya<sup>2</sup>; Lourdes Ledesma Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato – Campus Celaya-Salvatierra. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Campo Experimental Bajío. <sup>§</sup>Autor responsable: mariscal.luis@inifap.gob.mx.

### RESUMEN

Los hongos del género *Alternaria* son fitopatógenos secundarios en los trigos de riego en El Bajío; sin embargo, se ha reportado que las especies *A. triticina* y *A. alternata* causan pérdidas de rendimiento de 60% en este cereal por lo que representan un peligro potencial para las regiones productoras de trigo en México. En trigos sembrados en El Bajío es común aislar a *Alternaria* junto con otros hongos causantes de tizones foliares, pero se tiene poca información de si estas especies de *Alternaria* son fitopatógenas. El objetivo de este estudio fue identificar mediante técnicas morfológicas, culturales y moleculares (secuenciación de ITS) a las especies de *Alternaria* aisladas de tizones foliares presentes en trigos de riego. Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología y de Biotecnología del INIFAP-CEBAJ. De las 11 cepas analizadas, todas estas, por sus características morfológicas y culturales; crecimiento y color de micelio, arreglo, tamaño y forma de los conidios, se identificaron como *A. alternata*. En la identificación molecular las cepas A4, A6, A7, A14, A18, A19, A22 y A23 tuvieron porcentajes de identidad de 97.46-99.26% con la especie *A. alternata* mientras que A10, A16 y A25, además de tener porcentajes de identidad altos con esta especie, tuvieron identidad alta con *A. solani* y *A. tenuissima*, de acuerdo con el GenBank®. Estos resultados evidencian la presencia de *A. alternata* en trigos de riego sembrados en El Bajío por lo que es necesario desarrollar y establecer un Manejo Integrado de este fitopatógeno en esta región.

**Palabras clave:** trigo, patógeno potencial, manejo integrado, identificación molecular.

## COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE TRIGO DE RECIENTE LIBERACIÓN EN PARCELAS DE PRODUCTORES DE EL BAJÍO

\*Ernesto Solís-Moya<sup>1</sup>; Adán Ulises Chávez-Solís<sup>1</sup>; Sarahyt Santamaria González-Figueroa<sup>1-2</sup>; Lourdes Ledesma-Ramírez<sup>1</sup>; María Rebeca Rendón-Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. <sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Roque, Celaya Guanajuato.  
Autor responsable: \* ernesto.solis@inifap.gob.mx

### RESUMEN

De las alternativas con que cuentan los productores para incrementar el rendimiento de trigo y contribuir a disminuir el déficit de producción está el uso de variedades de reciente liberación que superen el rendimiento de las variedades actualmente en uso, sean más resistentes a las enfermedades y posean altas calidad industrial. El objetivo del estudio fue dar a conocer a los productores las variedades de trigo harinero y cristalino más recientes liberadas por el INIFAP para el Bajío y otras zonas productoras. Durante el ciclo otoño invierno (OI) 2019-20, se sembraron pruebas de validación de variedades nuevas de trigo en las localidades de FIRA (Valle de Santiago), Pénjamo1 (El Fresno); Pénjamo2, PénjamoAMun (Parcela de Abel Muñoz en la Estación), Jaral del Progreso, Los Prietos, Salamanca e Irapuato (DDR011). La fecha de siembra de las localidades fue desde el 15 de diciembre del 2019 al 10 de enero de 2020. La densidad de siembra varió de 150 a 200 kg ha<sup>1</sup>. El manejo experimental que se aplicó a las parcelas, en control de malezas, dosis y épocas de aplicación del fertilizante nitrogenado, así como calendario de riegos fue el que realiza en el cultivo el productor. El ambiente afectó el comportamiento de las variedades observándose rendimientos promedio que fluctuaron entre 5185 (Penjamo1) y 7641 (DDR011). Cisne F2016 y Faisán S2016, mostraron mejor adaptación en las localidades de evaluación logrando ser los genotipos más destacados en tres y dos localidades, respectivamente. La variedad Cisne F2016 también mostró altos rendimientos en otras dos localidades de las seis donde fue evaluada lo que la sugiere la más apta para su siembra en el Bajío Guanajuatense.

**Palabras clave:** parcelas de validación, variedades de trigo, adaptación.

## EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DESARROLLADOS PARA RESISTENCIA A SEQUÍA EN AMBIENTES DE RIEGO NORMAL Y RESTRINGIDO

\*Lourdes Ledesma-Ramírez<sup>1</sup>; Ernesto Solís-Moya<sup>1</sup>; Luis Antonio Mariscal-Amaro<sup>1</sup>; Adán Ulises Chávez-Solís<sup>1</sup>; María Rebeca Rendón-Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. Autor responsable: \*lulis\_amigui@hotmail.com

### RESUMEN

En la actualidad es muy difícil formular el idiotipo de una planta, en términos de la respuesta fisiológica de esta, en ambientes sin limitaciones hídricas y en aquellos sometidos a déficit. Es decir, un arquetipo que pudiera rendir en los niveles máximos de su potencialidad cuando no existan limitaciones de humedad y produzca satisfactoriamente en condiciones de estrés hídrico. Lamentablemente, muchas de las características favorables en relación a la resistencia al estrés hídrico tienen efectos negativos sobre el rendimiento. El objetivo del trabajo fue determinar si existen genotipos de alto rendimiento tanto en ambientes con riego normal como bajo riego restringido. Durante el ciclo 2019-2020 se evaluó el experimento el 9th SATYN que consiste en 33 entradas con dos repeticiones. Estas poblaciones se evaluaron en seis localidades diferentes representativas de las zonas de producción de México: Guanajuato, Jalisco, Sinaloa, Sonora, Baja California y Coahuila. Los caracteres que se midieron fueron: 1) Altura de planta (AP); 2) días a espigamiento (DE); 3) días a madurez (DM); 4) índice de cosecha (IC); 5) rendimiento de grano (RG); 6) biomasa (BIO); 7) espigas por metro cuadrado (EPM2); 8) peso de 1000 granos (PMG) en mg; 9) granos por metro cuadrado (GPM2). La información obtenida se sometió a un análisis de varianza combinado. Se hicieron pruebas de comparaciones de medias. También se realizó un análisis de la interacción genotipo ambiente utilizando el método AMMI1. De los dos genotipos más sobresalientes en el ensayo el 9415 destacó tanto en ambientes favorables como bajo riego restringido lo cual pone en evidencia que se puede hacer mejoramiento para ambientes con riego normal y restringido de manera simultánea.

**Palabras clave:** *interacción genotipo ambiente, estabilidad, rendimiento.*

## ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE DE GENOTIPOS DE TRIGO UTILIZANDO EL MODELO GGE BIPLLOT

\*Lourdes Ledesma-Ramírez<sup>1</sup>; Ernesto Solís-Moya<sup>1</sup>; Luis Antonio Mariscal-Amaro<sup>1</sup>; Aquilino Ramírez-Ramírez<sup>1</sup>; Adán Ulises Chávez-Solís<sup>1</sup>; Sarahyt Santamaria González-Figueroa<sup>1-2</sup>

<sup>1</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. <sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Roque, Celaya, Guanajuato. Autor responsable: \*lulis\_amigui@hotmail.com

### RESUMEN

Los experimentos de fechas de siembra se han establecido por más de 40 años en el Campo Experimental Bajío. Estos experimentos han permitido identificar la fecha óptima de siembra para el cultivo de trigo la cual ocurre entre el 1 y 15 de diciembre, debido a que el trigo sembrado en estas fechas se desarrolla en temperaturas más frescas lo que alarga las etapas reproductiva temprana y tardía con la consecuente producción de un mayor número de espiguillas y sobrevivencia de un mayor número de flores, además en esta fecha hay una menor muerte de macollos y la etapa de llenado de grano se desarrolla en temperaturas menores lo que origina granos con mayor peso hectolítrico. El objetivo de este trabajo fue estudiar la interacción genotipo ambiente de ocho genotipos de trigo evaluados en cinco fechas de siembra utilizando el modelo GGE biplot. En este estudio se evaluaron cinco fechas de siembra 15 de Noviembre (A), 1 de diciembre (B), 15 de diciembre (C), 1 de enero (D) y 15 de enero (E) y ocho variedades de trigo V20 (20), Anatoly C2011 (31), Cortazar S94 (1), Alondra F2014 (11), Cisne F2016 (25), Ibis M2016 (8), Elia M2016 (34) y Faisán S2016 (15), en un arreglo de serie de experimentos con un diseño bloques al azar. Las fechas de siembra tempranas 1 y 15 de diciembre permiten obtener mayores rendimientos que las fechas tardías. La variedad Elia M2016, fue la que mostró mayor rendimiento y estabilidad a través de fechas de siembra, esto originó que el modelo GGE la identificara como el genotipo ideal.

**Palabras clave:** fechas de siembra, rendimiento, genotipo ideal.

## COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE AVENA EVALUADOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

Manuel Jeronimo-Arriaga\*<sup>1</sup>; Ernesto Solís-Moya<sup>2</sup>; Oscar Arath Grageda-Cabrera<sup>2</sup>; Luis Antonio Mariscal-Amaro<sup>2</sup>; María Rebeca Rendón-Reyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán. <sup>2</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato.  
\*Autor responsable: jeross456@gmail.com

### RESUMEN

En México, la producción de avena ha crecido en los últimos 20 años de aproximadamente 500 mil hectáreas a un millón de hectáreas, sembradas en 80% bajo condiciones de temporal y destinadas en 85% para la producción de forraje. Del total de superficie sembrada en 2015 para riego y temporal, cerca de 765 mil hectáreas (grano y forrajera). El objetivo de este trabajo fue identificar genotipos de alto rendimiento y resistentes a roya; se evaluaron 50 genotipos en dos fechas de siembra i) 9 de agosto y ii) 22 de agosto del 2020 respectivamente; el ensayo se estableció en los campos experimentales del INIFAP-CEBAJ, se utilizó un diseño experimental alfa látice con bloques completos al azar con dos repeticiones, las variables de estudio a considerar fueron: Días a espigamiento (DE); Día a madurez (DM); Porcentaje de daño por roya (%Roya); Altura de planta (AP); Rendimiento (REN); con los datos agronómicos se realizó un análisis de varianza y pruebas de comparaciones de medias para cada uno de los caracteres evaluados, el ANOVA mostró diferencias altamente significativas en fechas de siembra y entre genotipos, además mostro, interacción entre fechas de siembra y genotipo; En la primera fecha de siembra de las avenas se mostró tener mayor rendimiento con una diferencia de 209.7 kg con respecto a la segunda fecha de siembra, a través de la realización del trabajo se identificó genotipos con mejor comportamiento del cual es atribuible en un proceso de mejoramiento genético.

**Palabras clave:** Avance genético; uso eficiente del agua, fechas de siembra.

## COMPORTAMIENTO EN LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO A RESPUESTA FITOPATOLÓGICA

Manuel Jerónimo-Arriaga\*<sup>1</sup>; Luis Antonio Mariscal-Amaro<sup>2</sup>; Ernesto Solís-Moya<sup>2</sup>; Oscar Arath Grageda-Cabrera<sup>2</sup>; Sarahyt Santamaria González-Figueroa<sup>2-3</sup>; María Rebeca Rendón-Reyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán. <sup>2</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. <sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Roque, Celaya, Guanajuato. \*Autor responsable: jeross456@gmail.com

### RESUMEN

El trigo destaca por su importancia como fuente de alimento, además de su distribución cosmopolita y a su gran variabilidad genética en la respuesta fisiológica al fotoperiodo y temperatura. El objetivo del trabajo fue identificar líneas avanzadas provenientes de los segregantes F7 y F8 en mejor respuesta fitopatológica, el ensayo consiste en 618 líneas, sembrados en la fecha de siembra del 9 de agosto 2020; de los cuales cinco fueron testigos: (1) CORTAZAR S94; (2) MOROCO; (3) CISNE F2016; (4) LUMINARIA F2012; (5) ALONDRA F2014; el ensayo se estableció en los campos experimentales del INIFAP-CEBAJ, se utilizó un diseño experimental alfa látice con bloques completos al azar; las variables de estudio a considerar fueron: Altura de planta (AP); Días a espigamiento (DE); Días a madurez (DM); Porcentaje de daño por roya Lineal (RL) y Porcentaje de daño por roya de la hoja (RH) Con los datos obtenidos se realizó una prueba de Kruskal-Wallis de los caracteres evaluados; en la estadística de prueba las variables Altura y Roya de lineal (RL) no se presentó alguna diferencia; las líneas tuvieron un comportamiento similar; respecto a las variables Días de espigamiento (DE); Días a madurez (DM) y en roya de la hoja se presentó diferencia significativa ( $\alpha \leq 0.01$ ); las líneas que presentaron alta incidencia de roya lineal y roya de la hoja pueden ser discriminados además que hay líneas que mostraron un mejor comportamiento en comparación con testigos evaluados.

**Palabras clave:** *Fitomejoramiento, Selección de genotipos, Roya*

## EVALUACIÓN DE 36 GENOTIPOS DE TRIGO EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL BAJIO, MÉXICO

\*María Rebeca Rendón-Reyes<sup>1</sup>; Ernesto Solís-Moya<sup>1</sup>; Adán Ulises Chávez-Solís<sup>1</sup>; Oscar Arath Grageda-Cabrera<sup>1</sup>; Aquilino Ramírez-Ramírez<sup>1</sup>; Manuel Jerónimo-Arriaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. <sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán.  
\*Autor responsable: rebeca.rendon@hotmail.com

### RESUMEN

Entre los principales problemas que afectan la producción de trigo en El Bajío, está la escasez de agua y susceptibilidad a enfermedades principalmente a la roya lineal amarilla (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*). Usualmente la planta de trigo se encuentra sometida a una combinación de estreses, pudiendo existir un sinergismo entre ellos afectándose la cantidad de plantas por m<sup>2</sup> y adelantándose el desarrollo del cultivo lo que deriva en un menor rendimiento. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento agronómico y rendimiento de 36 genotipos de trigo sembradas bajo condiciones de temporal en la región de El Bajío, México. El ensayo consistió en 36 genotipos con 3 repeticiones sembrado en la fecha de siembra el día 9 de agosto 2020. La siembra se realizó en bloques de 6 parcelas experimentales; se fertilizó con la dosis NPK 120-60-00 todo a la siembra. Las malezas de hoja angosta se controlaron manualmente y las de hoja ancha con Estarane a los 22 días y Esteron 47® a los 34 días. De riegos fue solo el de nacencia y fue tratado como temporal. Las variables fenotípicas que se midieron fueron: 1) días a espigamiento (DESP); 2) días a madurez (DMAD); 3) Altura de planta (ALTURA) y 4) rendimiento de grano (RG). Existen líneas experimentales de trigo y variedades de trigo con las que se obtienen buenos rendimientos en condiciones de temporal con rendimientos superiores a las 2 toneladas por hectárea. De estas los genotipos 2, 26, 35 y 29 además de ser de los mejores rendimientos son los de menor ciclo a madurez.

**Palabras clave:** temporal, rendimiento, genotipos, testigos.

## EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LÍNEAS DE AVENA EN EL BAJÍO MÉXICO

\*Adán Ulises Chávez-Solís<sup>1</sup>; Ernesto Solís-Moya<sup>1</sup>; Oscar Arath Grageda-Cabrera<sup>1</sup>; Aquilino Ramírez Ramírez<sup>1</sup>; Manuel Jerónimo-Arriaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. <sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán.  
Autor responsable: \*chavez.adan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

La avena es importante como fuente de alimento para el ganado; cerca de 80% de la producción se destina para consumo como forraje verde, henificado y grano forrajero. Debido a las condiciones tan diversas que se presentan en las regiones, para que este cultivo tenga una buena productividad, es necesario variedades, aptas para la producción de forraje y grano. Por ende, el objetivo del presente trabajo es evaluar el comportamiento agronómico de líneas de avena en condiciones de riego restringido para la zona del Bajío México. El ensayo consiste en 100 genotipos de avena sembrados en bloques de 20 parcelas experimentales; cada una consistió en dos surcos a doble hilo separados a 0.75m; se fertilizó con NPK 240-60-00, el fósforo y la mitad del nitrógeno a la siembra, el resto a los 36 días. Las fuentes; sulfato de amonio con 20.5% de N, y para fósforo Microesentials. Se dio un riego a la emergencia y uno de auxilio a los 36 días y después fue tratado como temporal. Se detectaron diferencias altamente significativas en días a espigamiento (DESP), días a madurez (DMAD), ALTURA, rendimiento (REND), porcentaje de roya del tallo (RT2) y porcentaje de roya de la hoja (RH2) en los genotipos. Observamos 4 líneas de avena, las cuales mostraron rendimientos superiores a las 3 t, al igual que el testigo que fue Turquesa; aunado al rendimiento, estas 4 líneas a diferencia del testigo tuvieron una mayor resistencia a enfermedades como la roya de la hoja y del tallo; además que, 3 de ellas (líneas 30, 26 y 36) son de ciclo más precoz que el testigo.

**Palabras clave:** Avena, Riego restringido, Líneas avena,



## EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA HORMETICA DE PLANTAS DE ESTEVIA APLICANDO ÁCIDO SALICÍLICO

Ma. Cristina Vázquez Hernández<sup>1</sup>; Ramón G. Guevara González<sup>2</sup>; Ma. Maricela Caballero Palacio<sup>1</sup>; Luis A. Noriega González<sup>1</sup> §

<sup>1</sup>Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México/IT Roque. Tecnológico Nacional de México/IT Roque. Carretera Apaseo el Alto – Jerécuaro, Km 11. <sup>2</sup>C.A de Biosistemas. Facultad de Ingeniería. UAQ Campus Amazcala. Carr. Chichimequillas-Amazcala Km 1 S/N. Amazcala, El Marques, Querétaro, C.P.76265, Mexico.

§Autor responsable: luis.ng@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

La hormesis es un fenómeno fisiológico que se presenta en diversos organismos y establece la relación dosis-respuesta a la estimulación por diversos factores de estrés. Se ha observado que a dosis bajas del estimulante se puede producir una respuesta positiva en donde se puede inducir la producción de metabolitos especializados y a medida que aumenta la dosis puede provocar incluso la muerte. *Estevia rebaudiana* B. es un cultivo que ha tomado de gran importancia a nivel mundial debido a los glucósidos de esteviol que se producen principalmente en sus hojas y tienen un alto poder edulcorante (300 veces más que la sacarosa) además de propiedades anticariogénicas, anticancerígenas, antihipertensivas entre otras. La elicitación controlada con eustresores endógenos puede utilizarse como estrategia para aumentar la producción de metabolitos especializados. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la hormesis en plantas de estevia, aplicando elicitación controlada utilizando ácido salicílico (SA) para caracterizar la morfología y cantidad de glucósidos de esteviol. Los resultados mostraron una curva típica de hormesis en respuesta a la aplicación de ácido salicílico en diferentes concentraciones, bajas concentraciones de SA fueron asociadas a cambios positivos en la morfología de la planta y en la producción de glucósidos de esteviol. Por otro lado, altas concentraciones de SA provocaron daños irreversibles en las plantas, las concentraciones de 6.7 y 10 mM ocasionaron un 90-100% de mortalidad.

**Palabras clave:** Hormesis, eustres, elicitor, estevia, glucósidos de esteviol

## POTENCIAL ANTAGONICO DE *Trichoderma* sp. NATIVA A FITOPATOGENOS DE RAIZ

Aurora Camarillo Pérez<sup>1</sup>; Ana Eugenia Rangel Castillo<sup>1</sup>; Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>;  
Abraham Jiménez Camargo<sup>1§</sup>;

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / I T Roque, Celaya, Gto. §Autor responsable: aby031082@hotmail.com

### RESUMEN

El uso indiscriminado de fungicidas y fumigantes contra patógenos del suelo, ha provocado resistencia en fitopatógenos de raíz, además contaminan el suelo, el agua y son tóxicos para los aplicadores. La búsqueda de alternativas más amigables para el ambiente, nos lleva a el control biológico y surge la necesidad de contar con un microorganismo adaptado a las condiciones medio ambientales predominantes de la región, que proteja y ayude al desarrollo de nuestros cultivos, llegando a colonizar el suelo, a multiplicarse de forma exitosa y con mayor velocidad que las cepas no nativas. El uso de *Trichoderma* sp. como hongo de control biológico es la mejor forma de aprovechar sus capacidades, como productor de enzimas, inducibles en presencia de fitopatógenos. El objetivo fue evaluar una cepa nativa de *Trichoderma* sp. en confrontación dual con fitopatógenos de raíz. El trabajo se realizó en el laboratorio de Proteómica del departamento de Posgrado del Instituto Tecnológico de Roque. El experimento consistió en 7 tratamientos con 5 repeticiones cada uno, donde cada fitopatógenos fue un tratamiento (*Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium* sp., *Fusarium* sp., *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*) en confrontación con *Trichoderma* sp. y como testigo absoluto el crecimiento individual de cada microorganismo; se utilizó medio de cultivo PDA esterilizado, se sembraron las cajas con los tratamientos en condiciones asépticas y se incubaron a 28° C. La cepa nativa de *Trichoderma* sp. redujo el crecimiento de *P. capsici* en 75%, *F. solani* en 62% y *R. solani* en 56%, demostrando su potencial antagonico a fitopatógenos de raíz.

**Palabras claves:** *Trichoderma* sp., nativa, control biológico, fitopatógenos, raíz.

## **MICROORGANISMOS PATOGENOS ASOCIADOS A AJO (*Allium sativum* L.) ALMACENADO**

Berenice Santarrosa Rodríguez<sup>1</sup>; Elena Heredia Garcia<sup>2</sup>; Ana Eugenia Rangel Castillo<sup>1</sup>;  
Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Abraham Jiménez Camargo<sup>1§</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México / I T Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto. <sup>§</sup>Autor responsable:  
aby031082@hotmail.com

### **RESUMEN**

El ajo (*Allium sativum* L.) es un cultivo distribuido mundialmente y de gran importancia en muchos países por sus propiedades culinarias y medicinales. Se trata de un cultivo estratégico para muchas regiones del mundo, no solo desde el punto de vista económico, sino también social. Sin embargo, este cultivo es afectado por diferentes patologías y fisiopatías en postcosecha, poco conocidas entre los técnicos y productores de ajo, que provocan importantes pérdidas económicas. Es importante tratar de entender la etiología de las enfermedades del cultivo de ajo en postcosecha, almacén y el papel que desempeña él o los patógenos presentes, con miras para poder generar recomendaciones o estrategias de control en el momento adecuado, para así evitar su diseminación, deterioro y prolongar su vida de anaquel del ajo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la asociación de microorganismos patógenos en ajo en condiciones de almacenamiento. El trabajo se realizó en el laboratorio de Proteómica del departamento de posgrado del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque, el material a analizado fue ajo violeta proporcionado por el INIFAP campo experimental Bajío. Se realizaron muestreos semanales, para aislar microorganismos durante 5 meses tiempo que comprendió el almacenaje. Los resultados mostraron que en los ajos almacenados con presencia de deterioro o daño en bulbo, se encontraron microorganismos tales como *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. *Pseudomonas fluorescens*, *Rhizoglyphus* sp. *Aphelenchoides* sp.

**Palabras claves:** *Allium sativum* L., ajo violeta, almacén, deterioro, microorganismos.

## **FITOPATOGENOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL AJO (*Allium sativum* L.) en APASEO EL ALTO, GTO**

Rosa Cecilia Mancera Pérez<sup>1</sup>, Andrio Enriques Enrique<sup>1</sup>; Ana Eugenia Rangel Castillo<sup>1</sup>;  
Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Abraham Jiménez Camargo<sup>1§</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México / I T Roque, Celaya, Gto. §Autor responsable: aby031082@hotmail.com

### **RESUMEN**

El cultivo del ajo (*Allium sativum* L.) tiene gran impacto social y económico donde se siembre, además cuenta con propiedades nutraceuticas y culinarias propias. En México los estados productores de ajo que aportan el 95.6 % son: Zacatecas, Guanajuato, Sonora, Puebla, Nuevo León, Baja California, Aguascalientes, San Luis Potosí y Oaxaca. La producción en México en el año 2018 fue de 94,692 t y para el año 2019 fue de 82,909 t, observándose una reducción en 11,780 t o 12.44 %. Durante el desarrollo del cultivo de ajo puede ser afectado por diferentes microorganismos fitopatógenos provocando reducción en la producción y pérdidas económicas. Entender la etiología de las enfermedades del cultivo de ajo en campo, identificar el papel que desempeñan los fitopatógenos y así poder generar la mejor estrategia de control en el momento adecuado evitando su diseminación. Por lo tanto el objetivo fue determinar la asociación de microorganismos fitopatógenos al cultivo de ajo en parcelas de Apaseo el Alto, Guanajuato. Se realizaron monitoreos cada 15 días, mediante recorridos y muestreos dirigidos a plantas sanas y plantas con enfermedad, para contrastar. Las muestras fueron llevadas y procesadas al laboratorio de Proteómica del departamento de posgrado del Instituto Tecnológico de Roque, donde se realizó el aislamiento e identificación de microorganismos fitopatógenos, de raíz, disco basal, bulbo y hojas. Los resultados mostraron la presencia de hongos, bacterias, ácaros y nematodos asociados a plantas con síntomas y ausentes en plantas sanas durante el desarrollo del cultivo de ajo.

**Palabras clave;** Ajo, *Allium sativum* L., producción, fitopatógenos.

## USO DE EXTRACTOS VEGETALES DE *Allium sativum* Y HOJA DE *Petiveria allicea* PARA INDUCCIÓN FLORAL EN CULTIVOS DE *Nephelium lappaceum*

De León García Daniela C. §; Albores Flores Víctor J., Grajales Conesa J., López García J. A.

<sup>1</sup>Instituto de Biociencias, Universidad Autónoma de Chiapas. Boulevard Príncipe Akishino s/n. Colonia Solidaridad 2000. Tapachula Chiapas CP 30798, México. §Autor responsable: dacolega@gmail.com

### RESUMEN

La fenología anatómica y morfológica de la diferenciación floral en el cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum*), juega un papel importante en el sector económico en la zona Soconusco. El cuidado y aplicación de prácticas culturales influyen directamente en la intensidad de la floración de los árboles. Por lo anterior, el propósito de este proyecto fue inducción de brotes florales con la aplicación de extractos vegetales acuosos de Ajo (*Allium sativum*) y hoja de zorrillo (*Petiveria allicea*) y probar su efecto en la inducción floral en cultivos de *Nephelium lappaceum*. Este estudio se llevó a cabo en Tapachula, Chiapas en árboles de rambután de aproximadamente siete años. Los extractos Vegetales fueron obtenidos por un procedimiento de infusión a una relación 1: 4, con una posterior filtración y reposo de 24 horas post-preparación. El tratamiento testigo consistió de la aplicación de Calcinik®. La evaluación de brotes florales fue a través de inspección visual y conteo de estos en la copa inferior de cada árbol, y una inspección visual en la parte superior del mismo. La distribución fue al azar, considerando 5 árboles por tratamiento, donde cada árbol fue una repetición. Se encontró que todas las concentraciones indujeron la emisión de brotes sin diferenciación de flores en la primeras 4 semanas, post-aplicación, superando al tratamiento testigo en la 4ta semana de evaluación. Posterior a la tercera aplicación, se observó presencia de diferenciación de brote a panícula floral en los árboles que recibieron el extracto de zorrillo. Lo anterior hace referente a que los extractos vegetales pueden tener potencial de sustituir a los inductores florales químicos.

**Palabras clave:** Extractos vegetales, brotes indefinidos, Inducción floral, *Nephelium lappaceum*.

## SEVERIDAD DE SINTOMAS ASOCIADA A BIODIVERSIDAD DE FITOPATOGENOS CULTIVABLES EN PLANTAS DE ARROZ

I. Fernando Chávez-Díaz<sup>1</sup>; Rubén Ortega-Arreola<sup>2</sup>; Lily X. Zelaya-Molina<sup>1</sup>; Ramón Ignacio Arteaga-Garibay<sup>1</sup>; Miguel Salas-Morán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Recursos Genéticos Microbianos, Centro Nacional de Recursos Genéticos, Boulevard de la Biodiversidad # 400, Rancho las Cruces, Tepatitlán de Morelos, C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>2</sup>Campo Experimental Tecomán, Km 35 Carretera Colima-Manzanillo, Tecomán, Colima, C.P. 28100. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Autor por correspondencia: chavez.fernando@inifap.gob.mx

### RESUMEN

Las prácticas agrícolas dependientes de agroquímicos, aunadas a los cambios en los patrones climáticos en las zonas productoras, ejercen presión selectiva sobre las poblaciones de microorganismos asociados a los cultivos, dando paso al incremento periódico de fitopatógenos. Mediante técnicas dependientes de cultivo, se determinaron los principales géneros de fitopatógenos asociados a una zona productora de arroz con problemas sanitarios de alta complejidad para su control. A través de la estimación de la severidad de los síntomas observados y del cálculo de los índices de abundancia, riqueza específica, biodiversidad alfa y dominancia se asoció la intensidad de la enfermedad observada con la biodiversidad de fitopatógenos aislados del cultivo, permitiendo visualizar la posible participación mayoritaria de los géneros *Pyricularia*, *Pantoea* y *Burkholderia* en el presente caso fitosanitario.

**Palabras clave:** *Pantoea* spp.; *Pyricularia* spp.; tizón del arroz; *Burkholderia* spp; añublo del arroz; *Oryza sativa*.

## **EFFECTO DEL EXTRACTO DE *Brosimum alicastrum* Sw. SOBRE LAS VARIABLES FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*. L.)**

Joaquín A. Montes Molina<sup>1</sup>; Kattia A. Flores Montoya<sup>2</sup>

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez<sup>1,2</sup>. Autor responsable: katya.0250@hotmail.com

### **RESUMEN**

En México el cultivo del tomate es de gran importancia, 70% de los cultivos que se producen bajo condiciones protegidas y controladas donde se concentra el uso de grandes cantidades de químicos para asegurar el aporte de nutrientes a los cultivos. El propósito del estudio fue evaluar el extracto de *Brosimum alicastrum* como fertilizante orgánico para la producción de tomate (*Solanum lycopersicum*. L.) en invernadero, esto debido a sus propiedades ricas en a. a. y en mayor proporción el a. glutámico ya que este desempeña un papel central en el flujo de nitrógeno. Se evaluaron los cultivos en tres tratamientos de fertilización: T1 = control, T2 = suelo + extracto y T3 = suelo + fertilizante sintético. Los tratamientos se distribuyen en un diseño de bloque completamente al azar realizando tres repeticiones por cada tratamiento. Las plantas fueron sembradas en bolsas de plástico de 20 x 30 cm y se evaluaron variables fenológicas de la planta en un periodo de 30, 60, 90, 115 días: diámetro de tallo, altura, peso fresco, longitud, inicio de floración, número de flores, número de frutos, diámetro de fruto y peso de fruto. Los resultados muestran que los tratamientos T2 Y T3 no existe diferencia significativa en peso de frutos y en número de frutos, sin embargo en los días de inicio de floración se mostró diferencias significativa entre el tratamiento control y el tratamiento T2 lo cual nos permite considerar dicho tratamiento puede ser una alternativa sustentable para la producción de tomate.

**Palabras claves:** *Solanum lycopersicum*. L., *Brosimum alicastrum*, Fertilizante químico.

## **EFECTO DE LOS REGULADORES DE CRECIMIENTO EN CULTIVO *in vitro* DE *Bonellia macrocarpa* SOBRE LA FORMACIÓN DE DIFERENTES RESPUESTAS MORFOGÉNICAS**

Cecilia Castro Martínez<sup>1</sup>; Federico A. Gutiérrez Miceli<sup>1</sup>; Nancy Ruiz Lau<sup>1</sup>; Lucía M.C. Ventura Canseco<sup>1</sup>;  
Carlos A. Lecona Guzmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Carretera Panamericana, km. 1080. C.P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. <sup>1</sup>Autor responsable: castro\_martinez@hotmail.com

### **RESUMEN**

*Bonellia macrocarpa* es utilizada en la medicina tradicional e investigaciones se han demostrado que exhiben propiedades de garrapaticidas, antifúngicas y anticancerígenas. El compuesto activo de esta planta es un alquil catecol llamado bonediol y se ha demostrado que induce la inhibición de crecimiento de células de cáncer de próstata. Es por ello, que puede ser utilizado para el tratamiento quimiopreventivo. Las plantas silvestres presentan dificultades para su crecimiento y bajas concentraciones de compuestos activos. Es por ello, la necesidad de buscar métodos alternativos como las técnicas de cultivo de tejidos vegetales. Esta investigación se realizó con la finalidad de evaluar los diferentes reguladores de crecimiento vegetal en explantes de *Bonellia* sobre la formación de respuestas morfogénicas. Se utilizaron plántulas *in vitro* y se cortaron explantes de hoja, raíz y tallo. Se colocaron en frascos que contienen medio *Murashige and Skoog* (MS) más reguladores de crecimiento ANA, BAP Y 2,4-D a diferentes concentraciones. Las respuestas morfogénicas obtenidas fueron la formación de callos presentándose en los tres tipos de explantes con los diferentes reguladores evaluados, organogénesis indirecta con BAP a partir de explante de tallo y embriogénesis somática a partir de explante de raíz con el regulador 2,4-D. En conclusión, la utilización de estos reguladores de crecimiento a diferentes concentraciones evaluadas se encontraron respuestas diferentes en los explantes de *Bonellia macrocarpa*.

**Palabras claves:** *Bonellia macrocarpa*, respuestas morfogénicas, reguladores de crecimiento.



# PECUARIA



LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS, FORMA PROFESIONALES DE LA SALUD Y BIENESTAR ANIMAL, LOS CUALES TIENEN UN ALTO IMPACTO REGIONAL. CUENTA CON INSTALACIONES PARA DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, DIAGNÓSTICO, SERVICIOS Y PRÁCTICAS.

## EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA DETECTAR RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS EN LECHE DE OVEJA

Ivonne Barrera Jiménez<sup>1</sup>; Rodolfo A. Perea-Cantero<sup>1</sup>

Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Autor responsable: rperea@correo.xoc.uam.mx

### RESUMEN

**Objetivo.** Evaluar la respuesta de los métodos BRT AiM y Delvotest en leche de oveja libre de antimicrobianos obtenida al transcurso de la lactancia, en combinación con el efecto por adición de conservantes o tratamiento de precalentamiento de las muestras. **Metodología.** Se recolectaron muestras de leche del ordeño matutino de 20 ovejas cada 2 semanas, desde los 15 días posparto hasta el final de la lactancia. Un total de 929 muestras fueron analizadas por BRT AiM con predifusión y pruebas microbianas Delvotest. **Resultados.** La especificidad de las muestras de leche sin conservantes sin tratamiento térmico fue alta (96,3% para BRT y 97,7% para Delvotest), y los resultados mejoraron para aquellas muestras tratadas térmicamente a 82°C/10 min (99,0% para BRT y 98,7% para Delvotest). El dicromato de potasio produjo una inhibición total del crecimiento de *Bacillus stearothermophilus* con ambos métodos. Cuando se utilizó acidiol, la especificidad de las muestras no tratadas térmicamente fue menor en comparación con las muestras de leche sin conservantes para los métodos BRT AiM (90.2%) y Delvotest (91.0%), mejorando cuando las muestras fueron tratadas térmicamente, ambas para BRT AiM (94,8%) y Delvotest (95,3%), dado que la presencia del conservante aumentó la frecuencia de resultados dudosos. La etapa de lactancia afectó significativamente los resultados de los métodos, con mayor frecuencia de casos falsos positivos y dudosos al final del ciclo, especialmente en aquellas muestras conservadas con acidiol. **Conclusión.** La mayor selectividad en ambos métodos se obtuvo para muestras de leche de oveja sin conservantes con tratamiento térmico previo tomado al inicio o en la mitad del período de lactancia.

**Palabras clave:** Prueba de cribado microbiológico en leche de oveja BRT AiM Inhibidores de Delvotest Residuos de antibióticos.

## EVALUACIÓN DE FORRAJE HIDROPÓNICO DE MAÍZ Y AVENA EN LA NUTRICIÓN DE LOS OVINOS

Barrera Jiménez Ivonne<sup>1</sup>, Perea-Cantero Rodolfo A<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. rperea@correo.xoc.uam.mx

### RESUMEN

Objetivo evaluar diferentes densidades de siembra en maíz y avena sobre aspectos productivos, así como el valor nutritivo del forraje hidropónico obtenido y su efecto en la ganancia de peso en el ganado ovino. Material y Métodos. El trabajo se realizó de Julio a Octubre del 2019. Se compararon tres densidades de semilla de dos especies (4.7, 5.2 y 5.7 kg·m<sup>-2</sup> para maíz, y 3.5, 3.9 y 4.3 kg·m<sup>-2</sup> para avena). Se usó un diseño de bloques completos al azar con 10 repeticiones En un tercer experimento Se tomaron doce borregos de aproximadamente un año y se dividieron en tres lotes de cuatro animales cada uno. El período de prueba fue de 30 días; los tratamientos fueron: Dieta 1: Forraje verde Hidropónico (FVH) de maíz; Dieta 2: alimento concentrado a base de sorgo y soya, y Dieta 3: pastoreo complementado con concentrado. Diseño al azar, con cuatro repeticiones, cada animal representó una unidad experimental. Las diferencias estadísticas se analizaron mediante la prueba de Tukey (P < 0.05). Resultados. Tanto en maíz como en avena, con la densidad baja, se obtuvo menor altura de planta, mayor peso seco por muestra de 500 g de FVH y mayor relación de conversión de semilla a forraje respecto a las densidades media y alta; en rendimiento sólo en maíz la densidad alta fue mayor, con una densidad baja se ocupa menos semilla que con densidades medias y altas para lograr un mismo rendimiento de forraje. Cuando los borregos fueron alimentados con una dieta basada en FVH, la ganancia en peso fue de 159g con concentrado, la ganancia disminuyó a 116g, estadísticamente diferentes. Conclusión. La diferencia de ganancia de peso entre las dietas 1 y 3 se debió a que, en el FVH, por cada kg de materia seca existe una mayor cantidad de proteínas y aminoácidos libres los cuales son asimilados inmediatamente al ser ingeridos.

**Palabras clave:** forraje verde hidropónico, densidad de semilla, ovinos, nutrición

## EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS EN CABRAS CRIOLLAS CON DIAGNOSTICO CLÍNICO DE MASTITIS

Barrera Jiménez Ivonne<sup>1</sup>, Perea-Cantero Rodolfo A<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. rperea@correo.xoc.uam.mx

### RESUMEN

Se recolectaron muestras de sangre de 40 cabras criollas de un hato lechero (20 con diagnóstico positivo a mastitis clínica y subclínica y 20 con diagnóstico negativo) En el Municipio de Atlixco, Puebla México; con el propósito de estimar el efecto de la mastitis sobre parámetros hematológicos y bioquímicos. Las muestras fueron transportadas al laboratorio interdivisional de Ciencias Biológicas de la UAM-X, tanto en ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), como en tubos BD vacutainer. Para muestras libres de anticoagulante, los recuentos celulares (hematología) fueron evaluadas con la prueba de pruebas comerciales Drucker Diagnostics™. Para análisis bioquímicos la prueba Randox comercialmente disponibles. El análisis de varianza ANOVA de una vía mostró que la mastitis no tiene efecto ( $p > 0.05$ ) en el recuento de hematocrito, hemoglobina (Hb), glóbulos rojos (RBC), concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), recuento sanguíneo, leucocitos, recuento de linfocitos, volumen corpuscular medio (VCM), recuento de plaquetas (PLT), recuento de granulocitos, mientras que la media corpuscular se vio afectada significativamente ( $p < 0,05$ ). Los valores medios de hemoglobina celular (MCH) en cabras con mastitis tienen un valor de MCH más alto ( $19,63 \pm 1,27$ ) que las cabras no mastíticas ( $17,32 \pm 0,50$ ). También se identificó un aumento significativo ( $p < 0,05$ ) en los niveles de alanina aminotransferasa (ALT), proteína total y globulina entre cabras mastíticas; por tanto, el presente trabajo muestra que la mastitis afecta la ubre sin generar en problemas sistémicos graves.

**Palabras clave:** cabras criollas, mastitis, parámetros bioquímicos, parámetros hematológicos.

## CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE LAS CASEÍNAS DE LA LECHE EN CABRAS NUBIA-SAANEN

Miguel Reveles Salazar<sup>1</sup>; Ana M. Sifuentes Rincón<sup>1\*</sup>; Williams Arellano Vera<sup>1</sup>; Estela Garza Brenner<sup>2</sup>; G. Manuel Parra Bracamonte<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biotecnología Genómica-IPN, Blvd Del Maestro esq. Elias Piña Col. Narciso Mendoza C.P. 88710, Reynosa Tamaulipas, México. <sup>2</sup>Facultad de Agronomía, UANL \*Autor responsable: asifuentes@ipn.mx

### RESUMEN

Las caseínas son proteínas ampliamente estudiadas y caracterizadas en muchas especies productoras de leche. Conocer los genes y los genotipos que codifican a las caseínas es relevante, debido a que se ha demostrado que se pueden producir mejoras importantes en la producción y rendimiento de la leche de cabra y sus derivados. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las variantes de las caseínas en un rebaño tradicional de cabras Nubio-Saanen e inferir su impacto en las propiedades de la leche. El rebaño estudiado se localiza en el municipio de Cadereyta, N.L. y tiene la particularidad de tener como fin productivo la producción de cabritos y queso artesanal. Los sementales y cabras activas en el periodo diciembre 2019 a junio 2020 fueron muestreados y tipificadas por secuenciación de amplicones generados con iniciadores específicos para determinar las variantes alélicas de los genes de la  $\alpha$ s1-caseína y la  $\kappa$ -caseína. Se encontró que en el rebaño estudiado se segregan los alelos A y F del gen de la  $\alpha$ s1- caseína en frecuencias de 0.66 y 0.33 respectivamente, mientras que para el gen de la  $\kappa$ -caseína, las variantes A, B y C tuvieron frecuencias alélicas de 0.14, 0.84 y 0.0082, respectivamente. Las variantes alélicas encontradas tienen el potencial de incrementar la calidad y las propiedades tecnológicas de la leche de cabra, si el productor utiliza la información genotípica como parte de una estrategia de manejo para generar una mayor ganancia productiva en menos tiempo.

**Palabras clave:**  $\alpha$ s1-caseína,  $\kappa$ -caseína, calidad de la leche, marcadores moleculares.

## RESPUESTA PRODUCTIVA Y METABÓLICA EN GANADO LECHERO A TRAVÉS DEL PASTOREO DE *Panicum máximum*

Loredo-Osti J; Torres-Rodríguez M L; Salinas-Chavira J; Bautista-Martínez Y; Ruiz-Albarran M<sup>§</sup>

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia "Dr Norberto Treviño Zapara". <sup>§</sup>Autor responsable: miguel.ruiz@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

Un manejo adecuado del pastoreo y la identificación de pasturas potencialmente útiles en el noroeste de México representan una alternativa para la producción de leche en estos sistemas de producción. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del pastoreo de especies forrajeras *Panicum maximun*, *Cenchrus ciliaris L.*, sobre el comportamiento productivo y metabólico en vacas lecheras. Se utilizaron ocho vacas de raza Pardo Suizo x Holstein, con un peso vivo promedio de  $502 \pm 56$  kg, con una producción láctea de  $14.8 \pm 1.09$  kg al inicio del experimento. Las vacas fueron agrupadas en dos grupos experimentales de acuerdo con su peso y producción de leche (4 vacas por grupo). T1. Pastoreo de *Panicum maximun* T2 Pastoreo de *Cenchrus ciliaris L* Las vacas pastoreaban bajo un sistema de acceso restringido a las 8:00 horas y salían del potrero a las 15:00. Se suplementaban con 3 kg de MS/vaca de un concentrado con 3.0 Mcal de EM y 16 % de PC. Semanalmente se registraron los promedios de las variables analizadas, para rendimiento de leche (Kg/vaca/día), grasa láctea (%) y proteína láctea (%), peso vivo (kg) y condición corporal (1 a 5). pH y N-NH<sub>4</sub>. Urea (Mg/L) y BHB (mmol/L) en sangre, muestras de sangre mediante punción en la vena caudal para la determinación de urea y betahidrobuxirato en plasma sanguíneo (Mmol/L). El pH ruminal y el N-NH<sub>4</sub> se determinó a partir de líquido ruminal obtenido por ruminocentesis tomando el promedio de 5 tiempos en un periodo de 24 horas), Los datos fueron evaluados mediante el software Minitab V14, utilizando una prueba estadística T *de Student* para evaluar cambios significativos. Los resultados indican que el rendimiento de leche aumento en los tratamientos T1 vs T2 (P<0.05). No se observaron cambios en el pH ruminal, NH-N4, Urea (Mg/L) y BHB (mmol/L) en sangre. Se concluye que bajo condiciones experimentales el pastoreo de *Panicum maximun* mejoró la respuesta productiva en comparación con *Cenchrus ciliaris* sin modificar cambios en el animal medidos a través de la fermentación ruminal y respuesta metabólica en sangre.

**Palabras clave:** Pastoreo, *Panicum maximun*, vacas, metabolismo, leche

## **EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE UN REESTRUCTURADO CÁRNICO ELABORADO A BASE DE CARNE DE CONEJO**

José Andrés Gómez Ramírez; Jesús Hernández Ruiz; Paula Concepción Isiordia Lachica; Ana Isabel Mireles Arriaga

Universidad de Guanajuato/División de Ciencias de la Vida, Irapuato, Gto, Ex Hacienda El Copal k.m. 9; carretera Irapuato-Silao; A.P. 311; C.P. 36500; Irapuato, Gto. Autor responsable: ana.mireles@ugto.mx

### **RESUMEN**

La mayoría de la población en México consume carne de res, cerdo y pollo, respecto a la carne de conejo, es considerablemente baja si la comparamos con dietas de la región del mediterráneo. La carne de conejo presenta varias cualidades con respecto a otras especies como lo es su bajo nivel de colesterol. Es 20% más barata que la carne de bovino (SAGARPA, 2012) presenta un excelente sabor y una fácil digestión, contiene elevados niveles en aminoácidos, con mayor proporción de ácidos grasos insaturados (Hermida et al., 2006), por lo que es ideal para incluirla en dietas para niños, mujeres, deportistas, adultos mayores; y en diversas situaciones fisiológicas, como embarazo y lactancia (De Teresa, 2006). De acuerdo con Ríos 2015, se desarrolló una herramienta de análisis sensorial con escalas de medida basadas en una evaluación hedónica con consumidores aleatorios dentro de las instalaciones del laboratorio de análisis sensorial de la DICIVA del campus Irapuato-Salamanca, en el cual se incluyó a 50 alumnos ya familiarizados con las pruebas sensoriales. El análisis sensorial, indica cinco parámetros por los que los participantes fueron evaluando. Estos resultados serán explicados y expresados por medio de las imágenes. Al final del análisis, se les hizo la observación a los panelistas sobre la materia prima de los reestructurados sobre si habían percibido el sabor a conejo, lo cual resulto en reacción de sorpresa. En mercados como el mexicano, la carne de conejo es poco consumida debido a razones culturales o emocionales, el resultado obtenido en este estudio referente al grado de aceptación puede ser una opción viable para la producción de productos cárnicos de conejo.

**Palabras Clave:** Carne, Conejo, Consumo, Sensorial, Reestructurados, Propiedades



# ALIMENTOS



LA UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA  
MANTE DE LA UAT CUENTA CON ÁREA DE  
PRÁCTICAS CON INVERNADEROS, VIVEROS Y  
TERRENOS CULTIVABLES.

## IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO BASADO EN ARDUINO PARA DETERMINAR EL GRADO DE CONCENTRACIÓN EN MIEL

Bricia del C. Alvarado-Martínez<sup>1§</sup>; Claudia Sifuentes-Gallardo<sup>1</sup>; Iván Sandoval-García<sup>1</sup>; Ramiro Esquivel-Félix<sup>2</sup>; Mario García-Ruíz<sup>3</sup>; Héctor Durán-Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas. <sup>2</sup>Carrera de Mecatrónica, Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas. <sup>3</sup>Carrera de Mecatrónica, Universidad Politécnica de Zacatecas.

§Autor responsable: bricia\_alvarado@hotmail.com

### RESUMEN

Zacatecas es uno de los principales estados donde se produce miel en el país. Es por ello que resulta de suma importancia contar con pruebas de bajo costo y rápidas que permitan identificar el grado de concentración de la miel. Esto con la finalidad de mantener los estándares de calidad en alimentos e identificar los límites adecuados de concentración que establecen las diferentes normativas. El objetivo de este trabajo fue implementar un dispositivo de bajo costo que permita determinar el grado de concentración de miel, de manera rápida y sencilla. Para armar dicho dispositivo, fue utilizada una tarjeta de adquisición de datos Arduino, una fotoresistencia, un LED-RGB, entre otros componentes electrónicos menores. Además, fue utilizado el principio de la Ley de Lambert-Beer. La aportación de este trabajo radica en presentar una metodología sencilla para que otros usuarios logren desarrollar el dispositivo que se presenta en este trabajo. Entre los principales resultados que se encontraron es el grado de eficiencia del dispositivo para identificar la concentración de la miel. También se logró identificar miel adulterada con el dispositivo que se propone. Por lo tanto, en este trabajo se encontró que algunas muestras locales de miel poseen una concentración menor a la que establecen diferentes normativas.

**Palabras clave:** *Arduino, concentración en miel, Ley Lambert-Beer, equipo de bajo costo*

## PELÍCULAS BIODEGRADABLES: EL ALMIDÓN COMO ALTERNATIVA PARA MATRIZ POLIMÉRICA

Miguel A. Martínez-Ortiz<sup>1§</sup>; Andrés E. León Fernández<sup>2</sup>; Juan E. Bello-Lara<sup>2</sup>; Rosendo Balois-Morales<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Agricultura. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit. <sup>3</sup>Unidad de Tecnología de Alimentos-Secretaría de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Nayarit. §Autor responsable: miguel\_martinez@uan.edu.mx

### RESUMEN

En el 2019, la producción de plásticos a nivel mundial alcanzó 370 millones de toneladas, generando más contaminación; a esto se buscan alternativas viables que ayuden a revertir este efecto. En lo referente a empaques para alimentos se investiga la obtención y procesamiento de polímeros biodegradables (polisacáridos). La presente investigación tiene por objetivo extraer, analizar y caracterizar el almidón de fruto de plátano 'Pera' y proponer como alternativa para fabricación de películas biodegradables. Se realizó la recolección, aislamiento, purificación y caracterización del almidón del fruto de plátano 'Pera'. Se formuló y evaluó una matriz polimérica flexible y continua, cuyos resultados fueron que el almidón presentó gránulos de color blanco, con una estructura cristalina y sin daños físicos aparentes. Con relación al contenido de proteínas, minerales y lípidos esto fue menor al 1 %. A concentraciones entre 1 y 2 % del almidón más 30-50 % de glicerol se formaron películas continuas. El uso de almidón de fruto de plátano 'Pera' es factible como alternativa en la producción de materiales biodegradables, su uso puede ser probado en empaques para alimentos con bajo contenido de humedad.

**Palabras clave:** *fruto, plátano, recubrimientos, polisacáridos*

## ESTUDIO DE ACTIVIDADES BIOLÓGICAS EN EL PRIMER INHIBIDOR DE TRIPSINA AISLADO DE SEMILLAS DE CHAÑAR

Brenda Ozón<sup>1</sup>; Florencia Geier<sup>1</sup>, Martina Rossotti<sup>1</sup>, Candela Saman<sup>1</sup>, Santiago Claver<sup>1</sup>; Ana Laura Vicario<sup>2</sup>; Evelina Quiroga<sup>2</sup>; Walter David Obregón<sup>1</sup>; Juliana Cotabarren<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Proteasas Vegetales (CIPROVE), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. <sup>2</sup> Laboratorio de Membranas y Biomateriales, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis-CONICET, San Luis, Argentina.

E-mail: brendaozon@gmail.com

### RESUMEN

Los inhibidores peptídicos de proteasas (IPPs) son compuestos químicos de bajo peso molecular encontrados en tejidos y fluidos de animales, plantas y microorganismos. La potencialidad y eficacia terapéutica de los IPPs han sido reportados para diferentes enfermedades. A pesar de esto, su uso como inhibidores de enzimas involucradas en desórdenes metabólicos ha sido poco estudiado, por lo que la búsqueda de nuevos agentes alternativos de origen natural que puedan ser aplicados en tales patologías se vuelve relevante. En particular, las fuentes vegetales de IPPs son un campo poco explorado, aunque muestran gran riqueza y diversidad. Motivados por la necesidad de encontrar nuevas especies de plantas que representen novedosas fuentes de proteínas, éste trabajo pretende evaluar las semillas de chañar (*Geoffroea decorticans*) como nuevas fuentes de inhibidores de proteasas. En este estudio se presenta el aislamiento y purificación del primer inhibidor de tripsina termoestable de *Geoffroea decorticans* (GdTI), una proteína de 6743,7 Da con fuerte actividad inhibitoria ( $K_i=2,1$  nM) aún luego de ser sometido a elevadas temperaturas y pHs extremos (100% de actividad luego de 5 h a 100 °C y 80% de actividad luego de 1 h a pH 2-12), representando uno de los inhibidores de serín proteasas más potentes de origen vegetal. Además, fue posible evidenciar que GdTI presenta actividad anticoagulante para las vías de coagulación intrínseca y extrínseca, siendo el primer inhibidor de origen vegetal con efecto sobre la vía extrínseca de coagulación. Finalmente, GdTI mostró actividad inhibitoria de  $\alpha$ -glucosidasa ( $IC_{50}= 0,18$   $\mu$ M) evidenciando su potencial como agente hipoglucémico. Los resultados de este trabajo sugieren que GdTI puede ser empleado como una droga antidiabética natural, debido a su actividad antitrombótica e hipoglucémica, alentando futuros estudios con impacto en su potencial aplicación biomédica.

**Palabras clave:** *Geoffroea decorticans*, inhibidor de tripsina, hipoglucemiante, anticoagulante.

## RESISTENCIA AL TRACTO ORO-GASTROINTESTINAL DE *Bifidobacterium breve* MICROENCAPSULADO SUPLEMENTADO EN UN SORBETE NARANJA-ZANAHORIA

Jaime Hinojoza Garibay<sup>1\*</sup>; Nuria Elizabeth Rocha Guzmán<sup>1</sup>; Luz Araceli Ochoa Martínez<sup>1</sup>; Olga Miriam Rutiaga Quiñones<sup>1</sup>; José Alberto Gallegos Infante<sup>1</sup>; Silvia Marina González Herrera<sup>1</sup>

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Durango, Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica, Durango, Dgo. \*Autor responsable: 11040756@itdurango.edu.mx

### RESUMEN

En los últimos años se ha tratado de incorporar microorganismos probióticos a productos procesados de origen vegetal. Los sorbetes son matrices aptas para la incorporación de probióticos debido a sus propiedades fisicoquímicas. Para proteger a los probióticos a su paso por el tracto gastrointestinal se ha recurrido a técnicas de microencapsulación. Se han utilizado sustratos prebióticos como encapsulantes para obtener microcápsulas simbióticas. Las agavinas son prebióticos que han sido utilizados como encapsulantes de probióticos a través del proceso de secado por aspersión. Con base en estos antecedentes, se realizó esta investigación con el objetivo de conocer la resistencia oro-gastrointestinal de microcápsulas simbióticas de agavinas y *Bifidobacterium breve* adicionadas a un sorbete naranja-zanahoria. Se preparó un sorbete vegetal a una relación 70% jugo de naranja y 30% zanahoria, al cual se le añadió 7% de microcápsulas. Para simular el proceso oro-gastrointestinal se emplearon soluciones electrolíticas intestinales, para imitar el efecto de la saliva se utilizó una solución lisozima. El ambiente gástrico se reprodujo a través de la adición de HCl y NaHCO<sub>3</sub>. Para simular el estrés intestinal se utilizaron sales biliares y pancreatina, para simular el proceso de absorción intestinal se realizó una dilución de la muestra con solución electrolítica. Los resultados mostraron que una vez finalizado el proceso de digestión *in vitro* del sorbete, se mantuvieron valores de viabilidad de 5.26 log UFC/g, brindándole al producto el atributo de alimento potencialmente funcional.

**Palabras clave:** Alimentos funcionales, Probióticos, Prebióticos, Simbióticos, Sorbete.

## EVALUACIÓN DE UN MEDIO DE CULTIVO ALTERNATIVO PARA EL CRECIMIENTO DE BACTERIAS LÁCTICAS

Arlette Andrea Diaz-Villarreal\*, Luz Araceli Ochoa-Martínez, José Alberto Gallegos-Infante, Silvia Marina González-Herrera, Olga Miriam Rutiaga-Quiñones

Unidad de Posgrado, Investigación y Desarrollo Tecnológico Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nueva Vizcaya Durango, Dgo. México C.P. 34080. Autor responsable: arletteandy@gmail.com

### RESUMEN

Las bacterias ácido lácticas (BAL) son microorganismos que tienen diversas aplicaciones, entre ellas su potencial aplicación como cultivos iniciadores la selección de cepas como cultivo iniciador, se basa en las características de las cepas microbianas, como son: fermentabilidad de la leche, actividad proteolítica, producción de aromas, entre otras dentro de la fermentabilidad existe un factor importante el cual es el medio de fermentación dentro de estos medios de fermentación encontramos el medio MRS sin embargo este medio es de alto costo. Estas BAL, deben ser sometidas a procesos de conservación, como es la microencapsulación. Para que este proceso sea rentable los procesos de crecimiento-microencapsulación, deben garantizar la viabilidad y rendimiento adecuado. En este trabajo se propone el lactosuero como fuente de carbono, para de esta manera, formular un medio de cultivo de grado alimenticio y conservar y/o mejorar la viabilidad de las BAL. Se evaluó el crecimiento BAL aisladas del Jocoque, y se utilizó como medio control, el medio convencional usado para el crecimiento de BAL. El crecimiento de las BAL en el medio Lactosuero en 2 concentraciones (20 y 40%), presentó una viabilidad mayor a las 24 h, que en el medio MRS. Por lo que, se propone que el medio de cultivo formulado con lactosuero es adecuado para tener una biomasa  $14 \log_{10}$  UFC/mL, esta concentración es adecuada para someterla a procesos de conservación como la microencapsulación.

**Palabras clave:** Bacterias ácido lácticas, Jocoque, Lactosuero, Medio de cultivo, Probióticos

## PREVALENCIA DE *Staphylococcus aureus* MEC RESISTENTE EN LECHE CRUDA DEL CENTRO DE TAMAULIPAS

Jose A Mandujano Hernández<sup>1</sup>; Jose Vázquez Villanueva<sup>2</sup>; Paulina Guel García<sup>1</sup>; Virgilio Bocanegra García<sup>1</sup>, María A Cruz Hernández<sup>1</sup>, Ana V Martínez Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Autor responsable: avmartinez@ipn.mx

### RESUMEN

*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina tiene un gran impacto en salud a nivel mundial. Anteriormente se consideraba una bacteria exclusiva de ambientes hospitalarios, sin embargo, en los últimos años se ha encontrado en el ambiente, personas, superficies, animales y alimentos, entre otros. Uno de estos alimentos considerados como vehículo de transmisión de este microorganismo es la leche cruda. Por lo que el objetivo del presente trabajo es evaluar la prevalencia de *S. aureus* resistente a meticilina en leche cruda de bovino en la zona centro del estado de Tamaulipas. Para lograr este objetivo se visitaron 10 ranchos en el centro de Tamaulipas, obteniendo 3 muestras por cada uno. Se realizó el aislamiento e identificación de la especie con base en la NOM-210-SSA-2014. Posteriormente se analizó la presencia del gen *mecA* relacionado a la resistencia a meticilina mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Como resultado, se analizaron 30 muestras de leche cruda, de las cuales en el 90% (27/30) se identificó la presencia de *S. aureus*. De estas, solo en el 7.4% (2/27) se encontró el gen *mecA*. Si bien, el porcentaje observado de *S. aureus* resistente a meticilina es bajo, puede llegar a representar un riesgo para la salud del consumidor ante un manejo inadecuado.

**Palabras clave:** Leche, *Staphylococcus*, *meticilina*



## CARACTERIZACIÓN DE UNA SALSA SABOR QUESO CHEDDAR ELABORADA CON SUERO DE LECHE

José A. Trejo Trejo<sup>1</sup>; A. Angelica Feregrino Pérez<sup>2</sup>; Luis Alberto Noriega González<sup>4</sup>; Ma. Maricela Caballero Palacio<sup>3</sup>; Carlos A. Flores Gómez<sup>4</sup>; Ma. Cristina Vázquez Hernández<sup>4§</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Ingeniería Agroindustrial. UAQ Campus Amazcala. Carr. Chichimequillas s/n Km. 1, el Marqués, Qro. <sup>2</sup>Profesor-Investigador del Cuerpo académico de Bioingeniería Básica y Aplicada de la Facultad de Ingeniería. UAQ. Querétaro, Qro

<sup>3</sup>Profesor-del Tecnológico Nacional de México/IT Roque. Carretera Apaseo el Alto – Jerécuaro, Km 11. <sup>4</sup>Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México/IT Roque. Carretera Apaseo el Alto – Jerécuaro, Km 11.

<sup>§</sup>Autor responsable: ma.vh@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

La tendencia actual de la industria alimentaria está enfocada a producir alimentos con alto valor nutrimental, mínimamente procesados y libres de conservadores que puedan contribuir a beneficiar la salud de los consumidores. El consumo de comida con bajo contenido nutrimental (comúnmente llamada chatarra) incluye las salsas y complementos adicionados a ellas. Las salsas o aderezos que actualmente se comercializan en el mercado nacional, están elaboradas a partir de una base de almidón, sal, potenciadores de sabor (glutamato monosódico), saborizantes y colorantes artificiales, además de conservadores añadidos. El objetivo de este proyecto fue diseñar la formulación, elaborar y analizar una salsa para nachos sabor queso Cheddar con características de alimento funcional, utilizando un subproducto de la industria láctea (Suero de leche). Los resultados de la evaluación sensorial mostraron una aceptación del producto del 85 %. El producto desarrollado no contiene conservadores fue envasado al vacío y tiene una vida de anaquel de hasta 2 meses a temperatura ambiente y 8 días después de abierto, conservado a 4 °C, esta salsa ofrece al consumidor un alimento con un perfil de sabor agradable y con beneficios a la salud de las personas que lo consuman.

**Palabras clave:** *Alimento funcional, salsa, suero de leche*

## ANÁLISIS ANTIOXIDANTE DE ALGUNAS MIELES REGIONALES DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Moreno-Batista Mónica Patricia<sup>1</sup>; Rosales-Báez Itzel Anahí<sup>1</sup>; Torres-Castillo Jorge Ariel<sup>2</sup>; Silva-Contreras Amador; Moreno-Ramírez Yolanda del Rocío Rocío<sup>2,§</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Carr. Victoria-Mante Km 5.5, Cd. Mante, Tamps. <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada, División del Golfo #356, Col. la Libertad, CP 87019, Cd. Victoria, Tamps. §Autor responsable: ymoreno@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

Los múltiples usos de la miel de *Apis mellifera* asociados a su valor medicinal y riqueza de bioactivos han ampliado las fronteras apícolas, en particular, de las mieles regionales de Tamaulipas; sin embargo, se desconoce el valor antioxidante de estas. El objetivo de este estudio fue analizar las propiedades antioxidantes, color y grados Brix (°Bx) de algunas mieles regionales de *A. mellifera*. Se analizaron 13 mieles regionales del centro-sur de Tamaulipas, junto a seis mieles de marcas comerciales. Los contenidos de fenoles (CFT) y flavonoides totales (CFV), así como las pruebas de actividad antioxidante contra radicales DPPH• y capacidad antioxidante (FRAP), el color en milímetros Pfund y °Bx fueron evaluados por cuadruplicado por muestra. El ANOVA indicó diferencias altamente significativas entre las mieles para todas las variables, los parámetros de CFT, actividad contra DPPH• y FRAP presentaron los coeficientes de variación más altos (44, 41 y 37%). Las mieles regionales sobresalieron en 75% de las propiedades antirradicales, salvo en CFV que fueron superadas por las mieles comerciales. El color mostró una asociación importante entre contenido de flavonoides totales y la actividad contra DPPH• a través de sus valores de correlación (0.629\*\* y 0.665\*\*). Si bien, la composición química de la miel fue variable, los resultados obtenidos indican que las mieles regionales poseen un importante valor antioxidante que puede fortalecer sus preferencias, autoconsumo y comercio.

**Palabras clave:** Antioxidante, mieles regionales, *Apis mellifera*.

## DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE BIOMETANIZACIÓN DEL LACTOSUERO A PARTIR DE SU CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA

María Emperatriz Domínguez Espinosa<sup>1§</sup>, Abumalé Cruz Salomón<sup>2</sup>, José Alberto Ramírez de León<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Chiapas, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. §Autor responsable: a2163098002@alumnos.uat.edu.mx

### RESUMEN

El lactosuero es el principal effluente de la industria láctea en Chiapas, anualmente se descargan aproximadamente 1 millón de metros cúbicos de este residuo, lo que ocasiona gran contaminación debido a su elevado contenido de materia orgánica e inorgánica disuelta, su descarga directa causa daño al suelo y a los cuerpos de agua superficiales ocasionando muchos problemas en los ecosistemas, sin embargo, este residuo puede ser revalorizado como materia prima para la generación de bioenergía, la cual es amigable con el medio ambiente. El objetivo de este trabajo de investigación fue realizar la caracterización fisicoquímica del lactosuero proveniente del sureste de México (Chiapas) para determinar la capacidad de producción de biometano mediante digestión anaerobia. La caracterización fisicoquímica se realizó basándose en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los métodos de análisis AOAC y los métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales APHE-AWWA-WPCF. El lactosuero presentó un pH de 4.7, Demanda Bioquímica de Oxígeno de 36185.19 mg O<sub>2</sub>/L, Demanda Química de Oxígeno de 71000 mg O<sub>2</sub>/L, Índice de biodegradabilidad de 0.5, Índice de competitividad de 710, Índice de grasa en agua de 0.18, Relación C/N de 8.4, Relación C/P de 29.2, entre otros, además se determinaron los siguientes iones metálicos: Cobre (0.4796 ppm), Zinc (0.8382 ppm), Calcio (10407.1 ppm), Magnesio (1250 ppm), Potasio (15127.2 ppm) y Sodio (5899.3 ppm). A partir de estos resultados podemos considerar que el lactosuero funciona como un sustrato adecuado para generar biometano con un potencial teórico de 12.32 L CH<sub>4</sub> por cada litro de lactosuero utilizado.

**Palabras clave:** Lactosuero, Caracterización fisicoquímica, Revalorización de residuos, Digestión anaerobia, Biometano.

## EXTRACCIÓN DE POLISACÁRIDOS DE *TREMELLA FUCIFORMIS* POR TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y EVALUACIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Angelica Valdez Villarreal <sup>1\*</sup>; Rubén F. González Laredo<sup>1</sup>; Olga M. Rutiaga Quiñones<sup>1</sup>; Verónica Cervantes Cardoza<sup>1</sup>; José A. Gallegos Infante <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango. Unidad de Posgrado, Investigación y Desarrollo Tecnológico (UPIDET). Durango, Dgo., México \*Autor responsable: 19041713@itdurango.edu.mx

### RESUMEN

El hongo *Tremella fuciformis* ha sido utilizado desde generaciones antiguas gracias a sus propiedades nutraceuticas de las cuales destaca su capacidad antioxidante. Sus beneficios a la salud se le atribuyen a su principal componente activo que son los polisacáridos. Se realizó un análisis proximal del hongo donde se obtuvo un resultado de  $75.2\% \pm 0.69$  de contenido de carbohidratos totales. Para obtener un mejor potencial y efecto nutraceutico es necesario recurrir a la extracción de dichos polisacáridos para la concentración de su compuesto activo, por lo cual es necesario innovar la extracción convencional debido a sus largas horas de extracción y elevada temperatura ( $4.5h/100^{\circ}C$ ). En este trabajo se buscó mejorar la eficiencia en el proceso de extracción; se emplearon dos diferentes tecnologías emergentes para extracciones; las cuales fueron extracción asistida por microondas (LG MS1440SL) y extracción asistida por ultrasonido de sonda (UP200Ht). La extracción se realizó con muestra triturada a una concentración  $1/100$  g/mL utilizando como solvente agua destilada, siendo el tiempo la única variable. Ambas tecnologías generaron un mayor rendimiento de extracción en comparación con reportes de otros métodos o solventes de diferentes autores. Se concluyó que un tiempo de 20 minutos de extracción asistida por ultrasonido de sonda genera mayor rendimiento de un  $31.7\% \pm 0.69$ . Para la determinación de capacidad antioxidante se realizó el método de DPPH donde el extracto con mayor rendimiento de extracción obtuvo mayor capacidad antioxidante con un  $63\% \pm 0.41$ .

**Palabras clave:** *Tremella fuciformis*, polisacáridos, extracción, rendimiento, tecnologías emergentes

## **CAMBIOS EN LAS PROPIEDADES FUNCIONALES DE HARINAS DE GERMINADOS DE GARBANZO CON DIFERENTES MÉTODOS DE COCCIÓN**

Miriam E. García Salas<sup>1</sup>; Diana E. Escobedo Álvarez<sup>1</sup>; Carlos A. Flores Gómez<sup>1</sup>; Magdalena Mendoza Sánchez<sup>2</sup>, Jorge A. Acosta Gallegos<sup>3</sup>; César L. Aguirre Mancilla\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/ IT Roque, <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, <sup>3</sup> INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto \*cesar.am@roque.tecnm.mx

### **RESUMEN**

Las propiedades funcionales son cualidades importantes que confieren características deseables en el desarrollo de alimentos. La germinación y la inducción química producen cambios en la composición de las semillas que inciden en dichas propiedades. En este trabajo, se germinaron semillas de garbanzo tipo desi, variedad Patrón, a 25°C durante 96 h; diariamente se asperjaron con una solución de ácido salicílico 1 mM; se empleó agua destilada como testigo. Al finalizar el proceso, las semillas se deshidrataron a 60 °C y se pulverizaron en un molino eléctrico. Posteriormente, las muestras se sometieron a cocción por calor seco a 180 °C durante 20 min, cocción por calor húmedo a 80 °C durante 12 minutos y, una última sin cocción; también se empleó un testigo sin germinar. Se evaluaron diferentes variables como: capacidad de absorción de agua, capacidad de retención de aceite, capacidad emulsionante, capacidad espumante y concentración mínima de gelificación. La capacidad de absorción de agua disminuyó en las muestras sin germinar y germinado testigo al aplicar calor seco. El germinado testigo, con ambos tratamientos térmicos, mostró una menor capacidad para retener aceite y una disminución en la capacidad emulsionante, mientras que, sin tratamiento térmico, aumentaron estas propiedades. La capacidad espumante disminuyó en los germinados al aplicar calor seco. La germinación no afectó la capacidad para gelificar, pero el tratamiento térmico sí la disminuyó. Las condiciones de cocción empleadas servirían como base para el uso de las harinas en diferentes matrices alimentarias.

**Palabras clave:** *Garbanzo, germinados, propiedades funcionales*

## EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN SABORIZANTE NATURAL DE FRESA

Giovana E. Pérez Pérez<sup>1</sup>; Carlos Alberto Flores-Gómez<sup>2§</sup>; Alicia Flores López<sup>1</sup>; Luis Alberto Noriega González<sup>3</sup>; Ma. Cristina Vázquez Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México (TecNM) campus Roque. <sup>2</sup> Profesor-Investigador del Departamento de Ingenierías del TecNM campus Roque. Carretera Celaya – Juventino Rosas, Km 8. <sup>3</sup> Profesor-Investigador del TecNM campus Roque extensión Apaseo el Alto. Carretera Apaseo el Alto – Jerécuaro, Km 11. §Autor responsable: carlos.fg@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

En los últimos años las personas han buscado consumir alimentos saludables y de origen natural. Por tal motivo es necesario obtener aditivos naturales que den a los alimentos procesados las características sensoriales deseadas a costos competitivos. En este trabajo, se realizó la evaluación sensorial de un saborizante natural de fresa obteniendo a partir de una tecnología de procesamiento enzimático, usando la metodología “Análisis Descriptivo Cuantitativo”, para cuantificar mejor la percepción de atributos en aroma y sabor por separado. Con un panel con 10 jueces entrenados. A cada juez se les proporciono 2 muestras de alimento lácteo tipo “queso petit suisse” (QPS), manufacturado con 0.5% p/p de (i) saborizante de origen natural a fresa, o (ii) con puré de fresa sin tratamiento, como referencia. Evaluando primero para aroma, y luego degustando para los atributos de sabor. Los resultados mostraron que el atributo “olor característico a fresa” se percibió de manera más intensa en el QPS con el saborizante natural con la tecnología de procesamiento enzimático, comparado con respecto al QPS con puré sin tratamiento. Adicionalmente se observaron diferencias significativas en los atributos denominados “notas dulces”, “ácidas” y “florales”, evaluados tanto para sabor como para aroma, entre el QPS con el saborizante natural y el QPS con la referencia.

**Palabras clave:** *Evaluación sensorial, saborizante natural, fresas.*

# FORESTAL



## INSTITUTO DE ECOLOGÍA APLICADA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS





## OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DEL AGROTURISMO EN LA BARRANCA DEL METLAC

Karina N. Pérez Olmos<sup>1\*</sup>; Noé Aguilar Rivera<sup>1</sup>

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Km. 1 Carretera Peñuela-Amatlán S/N. C.P. 94945. Córdoba, Veracruz, México. \*Autor responsable: karinanicole@hotmail.com

### RESUMEN

La barranca del Metlac, barrera natural entre los municipios de Fortín e Ixtaczoquitlán, forma parte del Parque Nacional Cañón del Río Blanco (PNCRB) y cuenta con una gran riqueza natural y zonas con producción agrícola; sin embargo, no se han realizado estudios sobre sus oportunidades para impulsar el agroturismo. Por tanto, durante el primer semestre del año 2018 se realizó un diagnóstico a través de recorridos de campo, entrevistas a actores locales, encuestas a productores e inventario turístico para determinar las oportunidades de aprovechamiento de los recursos naturales de la barranca y de los activos turísticos de Fortín para una estrategia de diversificación económica para productores. Para la encuesta a productores se determinó una muestra (25) no probabilística por medio de la técnica bola de nieve y analizada por frecuencias con el Software Infostat versión 2018; en donde los cultivos predominantes fueron el café y los follajes (36% para ambos) y la fertilización orgánica fue la más utilizada (40%). En la barranca se pueden encontrar cultivos como el café (*Coffea arabica*) y la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), y en sus alrededores se suman edificaciones y elementos arquitectónicos que son complementarios a la oferta agroturística como antiguos conjuntos arquitectónicos ferroviarios, ex haciendas, estructuras de la industria de la caña de azúcar, entre otros. La barranca del Metlac cuenta con características para atraer a visitantes interesados en la naturaleza y en las tradiciones agrícolas de las localidades cercanas pero se necesita un esfuerzo de actores locales para su rescate y conservación.

**Palabras clave:** Agroturismo, áreas protegidas, agroforestería, desarrollo sustentable.

## ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPUESTOS FITOQUÍMICOS DE *Viscum album subsp. austriacum*, MUÉRDAGO PRESENTE EN MÉXICO

José Daniel García García<sup>1</sup>, Claudio Alexis Candido del Toro<sup>1</sup>, Elda Patricia Segura Ceniceros<sup>1</sup>, José Luis Martínez Hernández<sup>1</sup>, Mayela Govea Salas<sup>1</sup>, Anna Iliná<sup>1</sup>, Rodolfo Ramos González<sup>2</sup>, Elan Iñaky Laredo Alcalá<sup>3</sup>, Roberto Arredondo Valdés<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Cuerpo académico de Nanobiociencia, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. <sup>2</sup>Catedrático CONACYT-UAC. <sup>3</sup>Centro de Investigación y Conservación de la Biodiversidad y Ecología de Coahuila de la Universidad Autónoma de Coahuila. <sup>§</sup>Autor responsable: r-arredondo@uadec.edu.mx.

### RESUMEN

El muérdago (*Viscum album subsp. austriacum*) se encuentra en las regiones del centro de México. Es una planta hemiparasitaria que crece en los diversos tipos árboles como lo son pinos, nogales, moringa, entre otros. Se ha reportado el uso de esta planta como agente antimicrobiano en fitopatología. El propósito de este estudio consistió en realizar una caracterización cualitativa y cuantitativa de los componentes fitoquímicos del muérdago presente en México, empleando tres tipos de solventes (H<sub>2</sub>O, EtOH y NaCl). La caracterización del muérdago se realizó mediante análisis elemental para minerales. El extracto se preparó con 14 g de muestra en 250 mL de cada solvente, posteriormente este fue liofilizado. Al extracto se le realizaron pruebas cualitativas y cuantitativas; proteínas, azúcares reductores, fenoles y flavonoides totales, además se utilizó análisis de infrarrojo (FT-IR) y HPLC acoplado a masas. Los resultados mostraron que el muérdago es rico mayormente en K y Ca, seguido por Mn, Fe y Mg. En las pruebas cualitativas se encontraron mayormente alcaloides, carbohidratos, saponinas, flavonoides, taninos y quinonas. Esto coincidió con los resultados de las pruebas cuantitativas, logrando una mayor cantidad de extracción de fenoles y proteínas con agua, mientras que para flavonoides y azúcares reductores el etanol logró una mayor extracción. El HPLC mostró principalmente compuestos pertenecientes a la familia de los flavonoides y fenoles, corroborando los datos de las pruebas cualitativas. De esta manera se puede concluir que el muérdago es rico en flavonoides y fenoles, así como de carbohidratos, demostrando tener potencial como antimicótico, antibacterial y antiviral.

**Palabras clave:** Muérdago blanco, Bioactivos, Composición elemental, Fenoles y Flavonoides

## CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DE MUÉRDAGO AMARILLO (*Phoradendron spp*) DEL SURESTE DE COAHUILA

Claudio Alexis Candido del Toro<sup>1</sup>, José Daniel García García<sup>1</sup>, Anna Iliná<sup>1</sup>, Elda Patricia Segura Ceniceros<sup>1</sup>, José Luis Martínez Hernández<sup>1</sup>, Mayela Govea Salas<sup>1</sup>, Rodolfo Ramos González<sup>2</sup>, Julia C. Anguiano Cabello<sup>3</sup>, Roberto Arredondo Valdés<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Cuerpo académico de Nanobiociencia, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. <sup>2</sup>Catedrático CONACYT-UAC. <sup>3</sup>Área de la Salud, Universidad La Salle Saltillo, Saltillo, Coahuila, México.

§Autor responsable: r-arredondo@uadec.edu.mx.

### RESUMEN

El muérdago amarillo (*Phoradendron spp.*) es una planta hemiparasitaria que puede ser encontrada en diversos tipos de árboles como pinos, cedros, abedul, mesquites, entre otros. Actualmente existen reportes donde se muestra una gran diversidad de biocompuestos presentes en el muérdago amarillo, con diferentes actividades antibacterianas, antiparasitarias, anticancerígenas, antitumorales, entre otras. Por lo tanto, se realizó una caracterización del muérdago de la región del Sureste del estado de Coahuila utilizando tres tipos diferentes de extracción siendo seleccionadas la acuosa, la etanólica y la salina con NaCl. Para la identificación de los biocompuestos se realizaron ensayos de fluorescencia por rayos X para llevar a cabo la determinación de componentes minerales presentes en el muérdago amarillo. Los extractos acuosos y etanólicos se elaboraron con 14 g de planta pulverizada en 250 mL del solvente, mientras que el extracto de NaCl se realizó una concentración de 10 % m/v, posteriormente se procedió a liofilización para mejorar su estabilidad. Los extractos se suspendieron a una concentración de 2000 ppm, para realizar todas las pruebas para los fitoquímicos cualitativos y cuantitativos. Se utilizó HPLC acoplado a masas y FT-IR para identificar compuestos. El análisis elemental mostró primordialmente elementos como calcio y potasio, con un 51 y 28 % respectivamente. Se identificaron bioactivos de las familias de los alcaloides, carbohidratos, flavonoides, taninos, cumarinas, azúcares reductores, saponinas y quinonas mediante pruebas cualitativas; mientras que, en las pruebas cuantitativas, el etanol favoreció la extracción mayoritaria de proteínas, azúcares reductores y flavonoides. El extracto obtenido con NaCl mostró la menor cantidad de compuestos extraídos. Las familias de compuestos se corroboraron mediante HPLC y FT-IR, obteniendo principalmente compuestos de tipo flavonoides. De esta manera, el extracto de muérdago amarillo puede servir como un tratamiento preventivo contra microorganismos fitopatógenos, ya que dichos compuestos han sido reportados con actividad antimicrobiana.

**Palabras clave:** Muérdago Amarillo, fitoquímicos, HPLC-MS, y FT-IR.

## ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN COMBUSTIBLES FORESTALES DE CONÍFERAS-LATIFOLIADAS CON QUEMAS PRESCRITAS E INCENDIOS FORESTALES EN CHIAPAS

Susana del C. López Cruz<sup>1</sup>; Deb R. Aryal<sup>2</sup>; Carlos A. Velázquez Sanabria<sup>3</sup>; Francisco Guevara Hernández<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Maestría en ciencias en producción agropecuaria tropical <sup>2</sup>catedras CONACYT-UNACH <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad autónoma de Chiapas. Autor responsable: susana.loc@hotmail.com

### RESUMEN

Los ecosistemas forestales son importantes sumideros de carbono orgánico, sin embargo, en épocas de estiaje estos bosques son susceptibles a las altas temperaturas o a las actividades antropogénicas las cuales pueden causar incendios catastróficos. Con base en la importancia de almacenamiento de carbono orgánico y su susceptibilidad del ecosistema surge la necesidad de darle un manejo como las quemas prescritas donde el fuego es controlado. Estudiar el almacenamiento de carbono en combustibles forestales es esencial para determinar si el manejo con quemas prescritas es catastrófico, benéfico o neutral. El objetivo es determinar qué cantidad de carbono es capaz de retener el ecosistema con quemas prescritas e incendios forestales y comparar con sitios sin quemas. Se realizaron 21 sitios de muestreos; se analizó el contenido de carbono en hojarasca, mantillo y se pesó de material leñoso caído (MLC). Para la hojarasca se registró mayor almacenamiento de carbono en sitios sin perturbación de fuego con 4.84 Mg C/ha y para mantillo 4.02 Mg C/ha, seguido en sitios con quemas prescritas y en menor cantidad se registraron los sitios con incendios forestales con 3.65 Mg C/ha en hojarasca y 1.38 Mg C/ha en mantillo. Para el MLC se encontró mayor masa en sitios con QP con 3.47 Ton/ha. Esto demuestra que las quemas prescritas pueden ser una herramienta importante en el manejo de ecosistemas forestales para reducir el efecto catastrófico de los incendios.

**Palabras clave:** *Carbono orgánico, hojarasca, material leñoso caído, quemas prescritas, incendios forestales*

## VELOCIDAD DE GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE PAROTA (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb)

José Ángel Alcántara Jiménez<sup>1§</sup>; 1; Ángel Osvaldo Alcántara Nazario<sup>2</sup>; César Cristóbal Hernández<sup>3</sup>;  
Martín Solís Martínez<sup>1</sup>; Francisco Caballero Vázquez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO). Cocula, Guerrero. México. <sup>2</sup>CP Programa de Edafología. <sup>3</sup>Universidad Intercultural. <sup>4</sup>Universidad Benemérita y Heroica de México, A.C.

§Autor responsable: angel.alcantara@csaegro.gob.mx

### RESUMEN

La parota (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb) es conocida por su madera resistente para ebanistería, consumo de sus semillas, entre otros. Con la importancia de conservar los recursos forestales tropicales de esta especie, se realizó esta investigación con el propósito de analizar y conocer el mejor método germinativo. En noviembre del 2020 se colectaron semillas de vainas secas de árboles productivos de la comunidad de Pablo Galeana, Acapulco, Guerrero, almacenándose 7 días. Se realizaron 7 tratamientos. T1= Testigo, T2= Choque térmico (punto de ebullición 100 C° más agua normal, T3= germinado en tupper con papel mojado con agua de llave (cinco días). T4= Hipoclorito de sodio al 1%, T5= Agua oxigenada, T6= Ruptura de la testa (cincel con martillo) y T7= Testa reblandecida (sumergido en agua por 24 horas), en el vivero se prepararon los tratamientos de acuerdo a sus características, una vez terminados, se sembraron al mismo tiempo tres semillas en charolas negras con medidas de 4 cm de largo, 4 cm de ancho y 11 cm de profundidad. El sustrato utilizado fue composta con tierra negra esterilizada y a capacidad de campo (17% de humedad). Se consideró días a emergencia, altura de la planta, número de hojas y diámetro. El soporte estadístico comprendió un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones, los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza prueba de Tukey ( $P < 0.0001$ ), con el programa Statistical Analysis System (SAS, 2009). Se observaron diferencias significativas, el mejor tratamiento fue el método de Ruptura de Testa a los cuatro días emergió la plántula. Para la germinación de esta planta maderable es necesario llevar a cabo un tratamiento pre-germinativo.

**Palabras clave:** Parota, Semillas, Tratamientos pregerminativos.

## CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y GERMINACION DE SEMILLAS DE *Dalbergia granadillo* Pittier

Sergio Cruz García <sup>1</sup>; Juan Francisco Aguirre Medina <sup>2</sup>; Saúl Espinosa Zaragoza <sup>2</sup>; Carlos Hugo Avendaño Arrazate <sup>3</sup>; Jorge Reyes Reyes <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Producción Agropecuaria Tropical. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Ocozocoautla-Villaflores km. 84. Villaflores, Chiapas, México. C.P. 30476. Tel. 01 (965) 65 214 77. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Chiapas. Entronque Carretera Costera y Pueblo de Huehuetán, Huehuetán, Chiapas, México. C.P. 30660. Tel. 01 (964) 62 7 01 28 y 62 04 39. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias – INIFAP. Campo Experimental Rosario Izapa, Tuxtla Chico, Chiapas, México.

\*Autor de correspondencia: sercruagar.forest@gmail.com

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar la calidad de semilla de *Dalbergia granadillo* Pittier. En el Soconusco, Chiapas. Fueron seis árboles seleccionados se enumeraron y fue de los que se encontró vainas de estos árboles se obtuvieron las semillas, se localizan en la Comunidad La Rioja, Municipio de Cacaohatán, Chiapas, a 14° 58' 37" LN y 92° 16' 15" LO a 480 metros de altitud. El clima pertenece al grupo cálido húmedo Af (w") ig con 4720 mm de precipitación anual y temperatura media de 25.4°C. La colecta de las semillas se llevó a cabo en los meses de febrero y marzo del 2020. Las variables fueron, Longitud de semilla (LS), ancho de semilla (AS), color de semilla (CS), peso de 100 semillas (g) (PS), peso de 100 vainas con semillas y porcentaje de germinación (PG). Se establecieron los ensayos con un Diseño experimental completamente al azar con 30 semillas de cada árbol. Los resultados más alto del peso de cien semillas fueron los árboles 5 y 6 (9.6 g y 9.7 g). Existe una amplia variación de vainas con 1, 2, 3 y hasta 4 semillas/árbol dominan las vainas con una sola semilla y las semillas de color café presentaron mayor germinación con el 96%.

**Palabras clave:** *Dalbergia granadillo*, Características Morfométricas, peso y germinación de semillas.

## RIQUEZA FLORÍSTICA EN PLANTACIONES DE CACAO EN COMALCALCO, TABASCO, MÉXICO

Claudia Hernández Escobar<sup>1,2\*</sup>; Orlando López Báez<sup>1,2</sup>; Sandra I. Ramírez González<sup>1,2</sup>; Saúl Espinosa Zaragoza<sup>1,2</sup>; Raúl Perezgrovas Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas. Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical. <sup>2</sup>Cuerpo Académico de Agricultura Tropical Ecológica UNACH-CA 68. Autor para correspondencia: \*ing\_cescobar@hotmail.com

### RESUMEN

De manera tradicional, el cacao se cultiva en un sistema agroforestal donde convive con otras especies vegetales, por lo que se considera un cultivo de alto valor ambiental, que fomenta la biodiversidad, alimenta la vida de ríos y arroyos, proporciona agua para consumo humano y animal y mitiga los efectos del cambio climático. La investigación evaluó la riqueza florística y usos de especies en dos plantaciones de cacao, un sistema tradicional-agroforestal ubicada en la comunidad Emiliano Zapata y otra moderna tecnificada en Villa Aldama, ambas de Comalcalco, Tabasco. Se determinó la composición florística, analizándose la riqueza de especies, el índice de biodiversidad mediante la metodología de Shannon y diversidad de usos de las especies arbóreas forestales. Los resultados muestran una composición florística de 345 individuos, 23 familias y 34 especies para el sistema agroforestal y 604 individuos, 21 familias y 37 especies para el sistema moderno tecnificado. El índice de Shannon en el sistema agroforestal fue 2.59 y en el sistema moderno tecnificado 1.80. La diversidad arbórea en los sistemas de cacao, tiene usos importantes que genera servicios adicionales al cacao y contribuye a la economía de los productores, especies como *Cedrela odorata*, *Gmelina arborea* se utilizan para madera, *Artocarpus altilis* y *Citrus sinensis* como frutales, además se encontraron especies que tienen usos medicinales, generan sombreado al cacao, producen leña, forraje, se utilizan para la construcción de techos, postes para cerca, mangos para herramientas, especies melíferas, comestibles e industriales y usos con fines ornamentales, artesanales y conservación de suelos.

**Palabras clave:** Sistema agroforestal, biodiversidad, sustentabilidad

## POTENCIAL ANTIOXIDANTE Y ANTICANCERÍGENO *IN VITRO* DE EXTRACTOS SUCESIVOS DE POLARIDAD CRECIENTE DE *Quercus spp.*

Karen A. Bañuelos Soto\*<sup>1</sup>; Nuria E. Rocha Guzmán<sup>1</sup>; Rubén F. González Laredo<sup>1</sup>; José A. Gallegos  
Infante<sup>1</sup>; Martha R. Moreno Jiménez<sup>1</sup>; Alejandro M. García Carrancá

<sup>1</sup>TecNM/Instituto Tecnológico de Durango. Durango, Dgo. Autor responsable: karenabsfc@gmail.com

### RESUMEN

El género *Quercus* es reconocido por su uso maderable, contando con recursos subvalorados como corteza, hojas, bellotas y raíces, los cuales son aprovechados por diversos grupos étnicos como fuentes medicinales. Las infusiones preparadas con hojas de *Quercus eduardii* y *Quercus sideroxylla* se caracterizan por poseer capacidad anticancerígena y antioxidante, desconociéndose aquellos compuestos a los cuales se atribuyen tales efectos. Con el objetivo de desagregar el contenido fitoquímico de las hojas de *Q. eduardii* y *Q. sideroxylla*, y con ello el reconocimiento de aquellos extractos que manifiesten mejor actividad biológica a nivel *in vitro*, se realizaron extractos sucesivos de polaridad creciente empleando como solventes hexano, acetona 70%, metanol 50% y agua, sometiendo la harina de las hojas, previamente trituradas y tamizadas a los solventes en relación sólido/líquido=10, teniendo como blanco infusiones al 1% en agua a 80°C durante 10 min. Acetona resultó con un 21% de sólidos para ambas especies como el mayor rendimiento, además de ser el extracto con mayor contenido de fenoles y flavonoides totales. Se llevaron a cabo los métodos ORAC, FRAP, ON y DPPH, para la evaluación del potencial antioxidante de los extractos, y el ensayo de inhibición de dihidrofolato reductasa para el potencial anticancerígeno. Extractos acetónicos mostraron mejores efectos antioxidantes, mientras que el extracto metanólico de *Q. eduardii* y acuoso de *Q. sideroxylla*, mayor inhibición de la enzima DHFR con 66.3 y 70.5% de inhibición de actividad específica, respectivamente. Podemos concluir que los extractos sucesivos poseen potencial anticancerígeno y antioxidante asociado al contenido de diferentes compuestos bioactivos.

**Palabras clave:** *Quercus*, infusiones, extractos, fitoquímicos, antioxidante, anticancerígeno.



## **CARACTERIZACIÓN DE SEMILLA DE GUAJE ROJO** **(*Leucaena esculenta* Moc. & Sessé)**

José Ángel Alcántara Jiménez<sup>1§</sup>; Francisco Cisneros Cuenca<sup>2</sup>; Jesús Salmerón Erdosay<sup>1</sup>; Alejandro C. Michel Aceves<sup>1</sup>; Ángel Osvaldo Alcántara Nazario<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO). Cocula, Guerrero. México. <sup>2</sup>Estudiante de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO); <sup>3</sup>Programa de Edafología C.P.  
§Autor responsable: angel.alcantara@csaegro.gob.mx; aaja61@hotmail.com

### **RESUMEN**

En nuestro país el termino guaje se asigna a diversas especies del género *Leucaena* de la familia Fabaceae, (*Leucaena esculenta* Moc. & Sessé). La legumbre tiene un uso alimenticio, forrajero, maderable y medicinal; también se utiliza para el mejoramiento del suelo por su capacidad de fijar nitrógeno. Esta investigación tiene como objetivo principal realizar una identificación de las características distintivas de las semillas. Se recolectaron semillas de algunas regiones del estado de Guerrero, así como de zonas de los estados de Morelos y Puebla. Las variables que se consideraron en la investigación fueron: número de vainas por inflorescencia, número de semillas por legumbre, largo, ancho y peso fresco de la vaina, así como, largo y ancho, peso fresco y seco de la semilla. Los datos obtenidos se concentraron por zona en el programa Microsoft Excel. Para el consumo humano, es importante cuantificar la cantidad de solidos totales, el cual se determina con el peso de la semilla. Se compararon los promedios obtenidos para identificar las características propias de las semillas de cada región. Los resultados obtenidos indican que en la Costa Chica de Guerrero se obtuvieron los índices más altos debido a las condiciones agroclimáticas que predominan en la región y que favorecen al desarrollo fisiológico y fenológico de la especie.

**Palabras clave:** semilla, masa nutritiva,

## INDICADORES FISIOLÓGICOS DE TOLERANCIA A LA SALINIDAD EN DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Parkinsonia* EN EL SUR DE SONORA, MÉXICO

Claudia Evelyn Jaime Méndez, Leandris ArgenteL-Martínez§; Ofelda Peñuelas-Rubio; José A. Leyva-Ponce; María H. Herrera-Andrade

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle del Yaqui. Avenida Tecnológico s/n, Bacúm, Sonora. CP 85276.  
§Autor responsable:oleinismora@gmail.com

### RESUMEN

Se evaluó la tolerancia a la salinidad a partir de variables del desarrollo y del régimen hídrico en dos especies del género *Parkinsonia* (*P. aculeata* y *P. praecox*) existentes en un ecosistema semiárido salino del Sur de Sonora, México. Inicialmente se determinaron algunas características físico-químicas del suelo para conocer la conductividad eléctrica (CE) del extracto de saturación, tomando dos profundidades para el estudio (0-30 cm y 31-60 cm). Se determinó el potencial hídrico foliar a diferentes horas del día: 3:00 h, 6:00 h, 10:00 h, 12:00 h, 15:00 h, 18:00 h; 21:00 h, 23:00 h, y repetido a intervalos trimestrales (1 año) para determinar la cantidad de horas en que las especies permanecen estresadas, y la intensidad del estrés. Se determinaron variables dasométricas: altura y diámetro del fuste y de la copa e índice de copa viva. Existió variabilidad de respuesta a la salinidad entre ambas especies. La especie *P. aculeata* presentó mayores promedios en las variables dasométricas evaluadas, destacando que mayor copa contribuye a una mayor incorporación de hojarasca, incrementando el contenido de materia orgánica en el suelo. La CE del suelo ( $6.2 \text{ dS m}^{-1}$ ) permitió clasificarlo como fuertemente salino y causó disminuciones significativas del potencial hídrico, generando un estrés superior a 8 h, y una intensidad del 24%. La superioridad de respuesta a la salinidad de *P. aculeata* sugiere que puede ser una opción práctica para su establecimiento como alternativa factible de reforestación y recuperación de suelos salinos.

**Palabras clave.** *P. aculeata*, *P. praecox*, régimen hídrico, indicadores dasométricos.

# ECONÓMICO ADMINISTRATIVA



LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO DE LA UAM-MANTE DE LA UAT REALIZA PRÁCTICAS EN LAS INSTALACIONES CENTRALES Y EN EXTENSIONES, PARA FORTALECER SU APRENDIZAJE.

## DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA DE MAÍZ, EN LA COMUNIDAD DE ICZOTITLA, LOS REYES, VERACRUZ

Elizabeth Romero Xochicale<sup>1</sup>, Hilario García Martínez<sup>2</sup>, Uriel Alejandro Morales Carrera<sup>2\*</sup>  
<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/ ITS Zongolica. <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/ ITS Zongolica.  
Autor Responsable: uriel\_ige@zongolica.tecnm.mx

### RESUMEN

El maíz es uno de los productos agrícolas más representativos de México, su importancia no solo es económica por su aporte al PIB, también es cultural ya que formó parte de la gastronomía maya y de los procesos productivos de los pueblos indígenas. El presente estudio tuvo como objetivo identificar las razas de maíz que se producen y si es posible su comercialización. El estudio se realizó en la comunidad de Iczotitla, municipio de Los Reyes, Veracruz. La investigación tuvo un enfoque mixto, y es descriptiva, con muestreo determinista. Se entrevistaron 47 productores de maíz. Las variedades de maíz que se producen son maíz amarillo (*Zea mays L.*) y maíz azul (*Zea mays L.*), con respecto al destino de la producción, el 59,6% es para autoconsumo, el 23,4% para la alimentación de animales y el 17,0% para ambos. En Iczotitla, el cultivo de maíz no cuenta con los cuidados necesarios, ya que no se fertilizan ni se combaten plagas y enfermedades, como las lombrices (*Spodoptera frugiperda*) y gorgojos (*Sitophilus zeamais*) que siempre se encuentran en la producción cosechada.

**Palabras clave:** Análisis de la oferta, Maíz, Comercialización.

## ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE AGUACATE EN MÉXICO, CONTEXTO SOCIAL Y PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN

Víctor M. Montoya Jasso<sup>1\*</sup>; Ximena Castillo Valdez<sup>1</sup>; Víctor M. Ordaz Chaparro<sup>1</sup>; Gerardo S. Benedicto Valdés<sup>1</sup>; Edgar V. Castorena Gutiérrez<sup>2</sup> y Enrique Ojeda Trejo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Texcoco, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. \*Autor de correspondencia: [montoya.victor@colpos.mx](mailto:montoya.victor@colpos.mx)

### RESUMEN

En 2019, se cosecharon más de 2 millones de toneladas de aguacate. Las entidades con mayor volumen de cosecha son: Michoacán, Jalisco, México, Nayarit y Morelos; en conjunto suman 97% de la producción total del país, casualmente (C.M.D.R.S., 2019), los primeros dos estados presentan niveles altos de inseguridad. El objetivo fue analizar y pronosticar la producción total nacional de aguacate y su papel en el contexto social de México. Se obtuvieron datos del SIAP (2019), mismos que fueron analizados utilizando la metodología ARIMA para identificar el modelo más adecuado y realizar el pronóstico. Los datos fueron sometidos a dos diferenciaciones ya que no mostraron estacionalidad, se identificaron cinco cambios estructurales (BIC=1,065 y AIC=1,044.367) que se explican por situaciones sociales como la prohibición por USA a la exportación de aguacate, la firma del TLCAN, la apertura del mercado californiano y conflictos armados en México. Se utilizó un modelo ARIMA(2,2,2), sometido a una prueba de residuales de Ljung-Box y obteniendo un p-value=0.6708, demostrando la existencia de ruido blanco, media similar a cero y varianza constante. El pronóstico de producción mostró que, con una significancia estadística mayor al 95%, se obtendrán producciones entre 2,383,931 y 3,725,445 toneladas anuales de aguacate durante un lapso de cinco años. La producción de aguacate en México mostró impactos negativos durante 25 años debido a situaciones sociales extranjeras y nacionales, durante los 15 años más recientes presentó un crecimiento significativo por el ingreso al mercado de exportación a distintos países.

**Palabras clave:** ARIMA, cambio estructural, TLCAN, toneladas.

### Referencias

- C.M.D.R.S. (Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable). 2019. Situación de las exportaciones de aguacate de Jalisco y Michoacán. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Comisión de comercio nacional e internacional. Obtenido de <https://www.cmdrs.gob.mx/sites/default/files/cmdrs/sesion/2019/12/20/2644/materiales/aguacate-10-ordinaria-2019.pdf>
- S.I.A.P. (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) 2019. Anuario estadístico de la producción agrícola. Obtenido de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

# CARTELES

# AGRÍCOLA





VISTA AÉREA DE LA ZONA DE PRÁCTICAS E INVESTIGACIÓN EN AGRICULTURA PROTEGIDA DE LA UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA MANTE DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS.

## FORMULACIÓN DE *Metarhizium anisopliae* CONTRA *Nysius* sp. EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Annet E. García Pérez<sup>1</sup>; María C. Juárez-Aragón<sup>2</sup>; Eduardo Padrón-Torres<sup>1</sup>; Rodolfo Torres-de los Santos<sup>1</sup>; Miguel Á. García-Delgado<sup>1</sup>; Reyna I. Torres-Acosta\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas – Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. E. Cárdenas González No. 1201 Pte, Jardín. Ciudad Mante, Tamaulipas, México. C.P. 89840. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada, Ave. División del Golfo, 356, Colonia Libertad, Ciudad Victoria, Tamaulipas. México. C.P. 87019.

\*Autor para correspondencia: ivonnetorresacosta@yahoo.com.mx

### RESUMEN

La formulación de esporas es un proceso esencial para asegurar la efectividad biológica de los hongos entomopatógenos. Las conidias de *Metarhizium anisopliae*, aislado a partir de un gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), fueron formuladas con diferentes sustratos como tierra de diatomeas (diatomita), leonardita, zeolita, polisacárido, dolomita y el testigo (Agar), con el objetivo de evaluar la geminación en diferentes sustratos. Las conidias se suspendieron en agua destilada y fueron colocadas en medio de cultivo Agar-Agar (18g/L). Después, se cuantificó el porcentaje de germinación mediante la fórmula  $a/(a+b) \times 100 = \% \text{ germinación}$  (a: conidios germinados, b: conidios no germinados). También, se evaluó la geminación a los 30 días, 45 días y 60 días de almacenamiento a 25° C. En cuanto a los resultados, el sustrato de diatomita presenta mayor germinación comparado con los demás sustratos utilizados en este experimento. Diatomita también presenta la mayor geminación comparando los tiempos de almacenamiento, por lo que es un buen candidato para ser utilizado como un soporte para el entomopatógeno *M. anisopliae*. Esta información servirá para futuras investigaciones en plagas de la región sur de Tamaulipas.

**Palabras clave:** entomopatógeno, formulaciones, germinación, esporas.

## **INDUCTORES DE RESISTENCIA Y FERTILIZANTE ORGÁNICO EN *Citrus sinensis* [L.] Osbeck INFECTADOS CON LA BACTERIA *Candidatus Liberibacter asiaticus***

Yazmin G. Zapata Contreras<sup>1</sup>; Eduardo Osorio Hernández<sup>1</sup>; José H. Silva Espinosa<sup>1</sup>; Criseida A. Saénz Pérez<sup>1</sup>; María T. Segura Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Postgrado e Investigación-Facultad de Ingeniería y Ciencias-Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Adolfo López Mateos, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87000 Tel. 834 3181721, ext. 2111. Autor para correspondencia: eosorio@docentes.uat.edu.mx

### **RESUMEN**

Huanglongbing es una enfermedad que daña la industria de los cítricos, acortando la vida útil de los árboles y reduciendo el rendimiento de la fruta en un 30-100% así mismo, las características de calidad, como el contenido de sólidos solubles. Debido a esta problemática, el objetivo fue evaluar el efecto de tres inductores de resistencia y un fertilizante orgánico en plantas de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. valencia de 9 años en patrón citrange carrizo positivos a *Candidatus Liberibacter asiaticus* en Cd. Victoria, Tamaulipas. Se trabajó con 5 tratamientos que consistieron en Vacciplant Max y UPL-08 (132 mL/100 L de agua), Fosetil aluminio (300 g/100 L de agua). Así mismo, se aplicó BIO-FOM en el suelo en la parte periférica del árbol, con la finalidad de que sea absorbido por la raíz, y se aplicó 4 kg/árbol y un tratamiento control a el cual solo se roció agua. Los tratamientos se aplicaron cada 15 días durante dos meses. Las variables evaluadas fueron peso de fruto, diámetro ecuatorial, grosor de la cascara, °BRIX (evaluadas 2 veces en los meses de diciembre y marzo), severidad y clorofila (evaluadas una vez al mes durante 7 meses) en cada uno de los tratamientos. Los frutos de árboles tratados con Vacciplant Max presentaron menor grosor de cáscara, sin embargo, UPL-80 registro un contenido de °BRIX más elevado en un 91% en comparación con el control. Además, el mayor contenido de clorofila se logró con el abono BIO-FOM. Sin embargo, ninguno de los tratamientos evaluados disminuyó significativamente el porcentaje de severidad. El mejor tratamiento contra el Huanglongbing fue Fosetil aluminio al conferir mayor peso y diámetro de fruto.

**Palabras clave:** Nutrientes; Huanglongbing; Severidad; Clorofila; *Dhiaphorina Citri*.

## CRECIMIENTO DE ARÚGULA (*Eruca sativa* Mill.) CULTIVADA EN INVERNADERO

Paola Acasuso-Abe<sup>1§</sup>, Porfirio Juárez-López<sup>1</sup>, Cid Aguilar-Carpio<sup>2</sup>, Irán Alia-Tejaca<sup>1</sup>, Dagoberto Guillén-Sánchez<sup>1</sup>; Dante V. Galindo-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Av. Universidad 1001, C. P. 62210, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. <sup>2</sup>IDAGRO S de RL de CV, Carretera Yautepec-Tlayacapan sn, CP. 62545, Puente Pantitlan, Tlayacapan, Morelos.

<sup>§</sup>Autor responsable: paola.acasusoabe@uaem.edu.mx

### RESUMEN

El consumo de arúgula se ha incrementado en México en los últimos 10 años; sin embargo, existe escasa información acerca de su crecimiento en sustrato y en condiciones de invernadero. El objetivo fue evaluar el crecimiento del cultivo de arúgula en función de tres concentraciones de solución nutritiva de Steiner. El experimento se llevó a cabo en Cuernavaca, Morelos, de febrero a marzo de 2020. Los tratamientos fueron concentraciones de la solución nutritiva de Steiner: 50, 75, 100 %. El sustrato utilizado fue tezontle rojo con granulometría de 1 a 6 mm. El diseño experimental que se utilizó fue en bloques completos al azar con seis repeticiones. Se realizaron muestreos destructivos semanales durante 28 días, las variables evaluadas fueron: peso de materia fresca y seca (g por planta), y área foliar (cm<sup>2</sup>); con esta información se estimó la tasa absoluta de crecimiento (TAC). A los 28 días después del trasplante, la mayor producción de materia fresca y seca se obtuvo con la concentración de 75 % (171.6 y 14.7 g por planta, respectivamente) y el área foliar fue 2,007.7 cm<sup>2</sup>. La TAC se ajustó a una ecuación cuadrática ( $R^2 = 0.99$ ), en donde la producción de materia seca por día fue de 0.13 g por día. Se concluye que la solución nutritiva de Steiner a concentración de 75 % favorece el crecimiento de arúgula en sustrato y en invernadero.

**Palabras clave:** nutrición mineral, cultivo sin suelo, análisis de crecimiento, hortaliza de hoja.

## FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ (*Zea mays*) EN LA ENGORDA DE CONEJOS

Jorge Vargas Monter<sup>1</sup>; Diana María Sifuentes Saucedo<sup>1§</sup>; Leodan Tadeo Rodriguez Ortega<sup>1</sup>; Filogonio de Jesús Hernández Guzmán<sup>1</sup>; Deyanira Azucena Tavera Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Francisco I Madero/Francisco I Madero, Hgo. Autor responsable: dmsifuentes@upfim.edu.mx

### RESUMEN

La cunicultura en México se desarrolla en sistemas de producción de baja densidad en el medio rural. Factores como el ciclo reproductivo de los conejos y la alimentación a base de forrajes locales, permiten producir proteína animal para el autoconsumo familiar y para venta en los mercados locales. La alimentación representa el costo más significativo para la producción de conejos, por ello se buscan alternativas de alimentos de bajo costo y de alto valor nutricional. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los niveles de inclusión de forraje verde hidropónico de Maíz (FVHM) y su efecto en el incremento de peso en la fase de engorda de conejos Nueva Zelanda. Se utilizó un diseño completamente al azar, en donde 36 conejos fueron aleatorizados en 3 tratamientos con 9 repeticiones durante 30 días. Los tratamientos fueron T1, 50% FVHM y 50% de concentrado comercial, T2, 75% FVHM y 25% de Concentrado comercial, T3, 100 % FVHM y T4, 100% de concentrado comercial. Se evaluó por procedimiento GLM el efecto de los tratamientos sobre las variables en estudio: ganancia diaria de peso, peso vivo inicial y peso vivo final. Para las comparaciones entre medias se utilizó la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ). Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0.5$ ), la inclusión del 50% de FVHM presentó la mayor ganancia diaria de peso. Se concluye que el FVHM es una alternativa viable para la alimentación de conejos en la fase de engorda.

**Palabras clave:** conejos, alimentación, FVHM, ganancia de peso

## **DISEÑO DE UNA ESCALA PARA EVALUAR LA SEVERIDAD DE LA CENICILLA (*Erysiphe cichoracearum* DC) EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)**

Nestor A. García Villarreal<sup>1§</sup>; Dagoberto Guillén Sánchez<sup>1</sup>; Santiago Domínguez Monge<sup>2</sup>; Iran Alia Tejacal<sup>1</sup>; Víctor López Martínez<sup>1</sup>; Margarita de L. Ramos García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. <sup>2</sup>Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP, Campo Experimental Ixtacuaco. Martínez de la Torre, Veracruz. <sup>3</sup>Facultad de Nutrición, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. §Autor responsable:  
nestorgarcia04.ng@gmail.com

### **RESUMEN**

La cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*), es una enfermedad importante del pepino (*Cucumis sativus* L.) en Morelos. Debido a la falta de métodos estandarizados para la cuantificación de esta enfermedad, se elaboró una escala diagramática con las clases y porcentajes de área foliar dañada (I-3%, II-9%, III-15%, IV-30%, V-45%, VI-60%, VII-75% y VIII-90 %). La escala diagramática fue validada por 15 evaluadores, los mismos que utilizaron 50 hojas con síntomas de la enfermedad con diferentes niveles de severidad medidos previamente con el programa Assess®. Fueron realizadas tres evaluaciones virtuales, donde diferentes secuencias de las hojas fueron estimadas visualmente por los mismos 15 evaluadores. La primera evaluación se realizó sin ayuda de la escala (ESA), además se realizaron dos evaluaciones adicionales a las dos (ECA1, con escala) y cuatro semanas (ECA2, con escala) posterior a la primera. Inicialmente los evaluadores tuvieron una percepción sobredimensionada de la severidad de la enfermedad; la severidad real fue mucho más baja que la estimada por los evaluadores. La percepción en la segunda y tercera evaluación se aproximó en gran medida al valor real de la severidad, por tal motivo, se puede inferir que el ajuste de la percepción a los valores reales se incrementa con el uso de la escala diagramática.

**Palabras clave:** *Cucumber sativus*, enfermedad foliar, fitopatometría

## IDENTIFICACIÓN DE CEPAS BACTERIANAS TOLERANTES A HIDROCARBUROS AISLADAS DE SUELOS CONTAMINADOS

María A. Cruz -Hernández<sup>§1</sup>; Rubí N. Neira Partida<sup>1</sup>; Silvia S. Fernández Dávila; Ana V. Martínez  
Vázquez<sup>1</sup>; Virgilio Bocanegra García<sup>1</sup>

Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, Boulevard del Maestro s/n Esq. Elías Piña, Col. Narciso  
Mendoza, 88730, Reynosa, México. <sup>§</sup> Autor responsable: macruz@ipn.mx

### RESUMEN

Actualmente existe un gran interés en estudiar a los microorganismos que crecen en suelos contaminados, pues este nicho se ha descrito como una fuente abundante de microorganismos con capacidad de degradar diversos contaminantes xenobióticos. En el estado de Tamaulipas, y específicamente en Reynosa, existen zonas expuestas a contaminación con hidrocarburos los cuales generan presión selectiva para diversos organismos y para el ecosistema del entorno. Por lo cual el objetivo de este trabajo fue la identificación de microorganismos aislados de suelos con alto contenido de contaminación por hidrocarburos de la zona noreste de Tamaulipas. De una colección de aislamientos bacterianos previos se realizó la extracción de DNA genómico (Wizard® Genomic, Promega), amplificación del gen 16S rRNA (27F y 1495R) así como RFLP con las enzimas *AluI* y *HaeIII* para seleccionar las muestras y posteriormente secuenciarlas. Las secuencias obtenidas se guardaron en formato FASTA y se alinearon mediante la herramienta BLAST de la base de datos NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Los resultados mostraron que los 43 aislamientos evaluados amplificaron el fragmento de 1500 pb esperado, una vez digeridos se obtuvieron 4 biotipos de los cuales se seleccionaron uno de cada uno de ellos para secuenciar. Las secuencias se alinearon y fueron identificadas como pertenecientes a los géneros *Klebsiella* (2), *Bacillus* (1) y *Staphylococcus* (1). Estos géneros nos indican un elevado nivel de tolerancia en las cepas nativas, por lo cual es necesario realizar estudios encaminados a evaluar la capacidad de degradación de los xenobióticos.

**Palabras clave:** contaminación, hidrocarburos, microorganismos

## **NANOENCAPSULACIÓN DE ÁCIDO NORDIHIROGUAIAIARÉTICO DE *Larrea tridentata* PARA EL CONTROL DE MICROORGANISMOS FITOPATÓGENOS**

Erik Andres Urrutia Almanza<sup>1</sup>, José Daniel García García<sup>1</sup>, Roberto Arredondo Valdés<sup>1</sup>, Norma Paola Melendez Renteria<sup>2</sup>, Elan Iñaky Laredo Alcalá<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Cuerpo académico de Nanobiociencia, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. <sup>2</sup>Centro de Investigación y Conservación de la Biodiversidad y Ecología de Coahuila de la Universidad Autónoma de Coahuila <sup>§</sup>Autor responsable: elan\_laredo@uadec.edu.mx.

### **RESUMEN**

La utilización de la nanotecnología permite el desarrollo de técnicas potenciales para el manejo de las enfermedades en los cultivos. Las nanopartículas pueden ser utilizadas como biocontroles para tratar microorganismos fitopatógenos. Algunos recursos forestales como *Larrea tridentata* (gobernadora) han demostrado que tienen acción antifúngica bajo condiciones *in vitro* contra bacterias y hongos fitopatógenos. El objetivo del siguiente estudio fue desarrollar nanoencapsulados con una matriz polimérica biodegradable cargadas con ácido nordihidroguaiarético (ANDG) para el control de microorganismos fitopatógenos en condiciones *In vitro*. Se evaluaron 2 cepas de bacterias (*Xhantomonas sp.* y *Clavibacter sp.*) y 2 cepas de hongos (*Alternaria sp.* y *Fusarium sp.*) provistas por el departamento de Nanobiociencia, se realizó la identificación de los microorganismos mediante pruebas bioquímicas. Los nanoencapsulados con y sin ANDG se sintetizaron utilizando alginato de sodio y quitosán para llevar a cabo una confrontación en microplaca. Las nanopartículas liofilizadas fueron evaluadas en IR, DLS y UPLC. Ambas bacterias utilizadas se identificaron como *Xhantomonas sp.* y *Clavibacter sp.* Los nanoencapsulados obtenidos mostraron un tamaño hidrodinámico entre 100 y 200 nm, lo cual se puede considerar como nanoencapsulados. La identificación de ADNG se observó al comparar los espectros de IR de las cápsulas vacías y cargados con ADNG, corroborando la encapsulación del compuesto. Estos, se utilizaron para la confrontación en microplaca contra los microorganismos previamente mencionados. Se observó que los nanoencapsulados de ANDG inhiben satisfactoriamente los microorganismos fitopatógenos *In vitro* utilizadas en este ensayo, lo que permite su empleo como posible control biológico en la producción del tomate.

**Palabras clave:** Tomate, nanoencapsulados, ácido Nordihidroguaiarético, bacterias fitopatógenas, hongos fitopatógenos, control biológico.



## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (LINEALES-ESPACIALES) DE SEMILLAS DE CHÍCHARO (*Pisum sativum*)

María I. García Vargas<sup>1</sup>; Guadalupe C. Rodríguez-Castillejos<sup>2</sup>; Efrén Garza-Cano<sup>3</sup>; Olga Natalia Bustos-López<sup>3</sup>; Rubén Santiago-Adame<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>: Maestría en Ciencias de la Vida, UAM Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas. <sup>2</sup>: Departamento de Tecnología de Alimentos. <sup>3</sup>: Departamento de Ingeniería Química. Autor responsable: ruben.santiago@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El chícharo (*Pisum sativum*) conocido como guisante o arveja es una planta trepadora de 2 m de alto con zarcillas ramificadas y flores blancas o moradas de hasta 30 mm de ancho, pertenece a la familia de las leguminosas y contiene diversos nutrientes como proteínas, minerales, ácidos grasos etc. El objetivo de este estudio fue analizar las propiedades físicas (lineales-espaciales) de las semillas de chícharo (*Pisum sativum*). La evaluación fue realizada a chícharos comerciales adquiridos en Reynosa, Tamaulipas, México. Se evaluaron sus dimensiones lineales, espaciales, así como relaciones entre las mismas. Los resultados demostraron que la semilla tiene en promedio: largo (L) de 0.92 ( $\pm 0.081$ ) cm, con un intervalo de 0.7 a 1 cm, ancho (A) de 0.83 ( $\pm 0.076$ ) cm con un intervalo de 0.7 a 1.1 cm, y grosor (G) de 0.82 ( $\pm 0.12$ ) con intervalo de 0.6 a 1.2 cm. Los valores de LAG, permitieron determinar el diámetro geométrico (D) de 0.85 cm ( $\pm 0.08$ ), esfericidad de 93.07% ( $\pm 4.73$ ), volumen de 0.35 cm<sup>3</sup> ( $\pm 0.004$ ), área superficial de 2.32 cm<sup>2</sup> ( $\pm 0.043$ ), radio visual de 90.40% ( $\pm 0.5.72$ ) y los cocientes de 1.10 ( $\pm 0.06$ ), 1.13 ( $\pm 0.13$ ) y 1.07 ( $\pm 0.05$ ) de las relaciones L/A, L/G y L/D respectivamente. Las propiedades físicas de semillas de chícharo determinadas en este trabajo de investigación sirven como base para el diseño de equipo para manejo postcosecha, procesos de transportación y almacenamiento industrial de este tipo de alimentos.

**Palabras clave:** chícharo, propiedades físicas, *Pisum sativum*, semilla.

## IDENTIFICACIÓN DE GENOTIPOS DE SORGO TOLERANTES AL PULGÓN AMARILLO DEL SORGO *Melanaphis sacchari* (ZEHNTNER) BAJO CONDICIONES DE INFESTACIÓN ARTIFICIAL

José Guadalupe Urbina Muñiz<sup>1</sup>, Víctor Pecina Quintero<sup>2</sup>, Rafael Bújanos Muñiz<sup>2</sup>, Andrea Pecina Becerril<sup>2</sup>, Noé Montes García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto.

<sup>2</sup>Autor responsable: pecina.victor@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El pulgón amarillo del sorgo *M. sacchari* es una plaga invasora que llegó a México en 2013 y dos años después se registró en todas las regiones productoras de sorgo del país. En la región de El Bajío México, durante 2015 y 2016 causó grandes pérdidas en el cultivo del sorgo; se estiman que los daños fueron del 40 al 60% de la producción de grano, a pesar de que se aplicaron medidas de control químico y biológico. Actualmente se necesita contar con genotipos de sorgo con tolerancia al pulgón amarillo, para disminuir el uso de agroquímicos y poder establecer un sistema de manejo integrado de esta plaga. Por lo anterior, se evaluaron 200 genotipos de sorgo del banco de germoplasma de INIFAP bajo condiciones de invernadero e infestación artificial. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas entre genotipos para número de pulgones por hoja, altura de planta e índice de daño. En el primer muestreo a los 15 días después de la infestación (DPI), 10 genotipos presentaron más de 100 pulgones por hoja; mientras que a los 30 DPI, 35 genotipos presentaron más de mil pulgones por hoja y solamente 5 genotipos presentaron menos de 800 pulgones por hoja, en tanto el testigo resistente (Mezquite) se observó la menor cantidad con 165 pulgones por hoja. Respecto a la altura de la planta, los genotipos sin infestación fueron en promedio 27 cm más altos a los 15 DPI y 90 cm a los 30 DPI en comparación con los infestados. Además, se observó nueve genotipos que presentaron mínimas diferencias de altura con su contra parte infestado incluyendo el testigo tolerante (Mezquite). En la variable índice de daño 17 genotipos presentaron un rango de resistencia intermedia ( $4.0 < 6.0$ ) y el estudio de progenie y ciclo de vida, indicó que la resistencia en estos genotipos es a través de los mecanismos de tolerancia y antibiosis.

**Palabras clave:** pulgón amarillo, genotipos, tolerancia, resistencia.

## EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN LA CALIDAD BIOQUÍMICA DE LA *Vitis vinifera* var. Tempranillo

Yeraldi Pérez Granados, Elisa Franco Vadillo, Mónica Flores Vega, María Eugenia Gallardo Rodríguez,  
José Nicolás Martínez Arreguín

Tecnológico Nacional de México/ I T Roque. Autor Responsable: Yeraldi Pérez Granados, José Nicolás Martínez Arreguín/  
ing.yeraldipg@gmail.com

### RESUMEN

Para obtener una buena vinificación se requieren de diferentes factores físicos-químicos. Entre ellos se encuentra el pH, que en la uva (*Vitis vinifera*) es provocado por altos niveles de *potasio*. Se realizó la investigación en la zona de Ezequiel Montes Querétaro (20°39'57''N 99°53'53''O), ampliamente reconocida por su actividad *vitivinícola*. Para la variedad Tempranillo se utiliza de manera frecuente el portainjerto SO4. El cual tiene como característica la deficiencia en la absorción de magnesio y una alta capacidad de asimilación de potasio. Esto conlleva a que el pH del racimo aumente hasta 3.8, lo cual es una característica indeseada para la elaboración de vino. A partir de aquí se dio a la tarea de realizar un ajuste para mejorar el pH de la uva. Se trabajó con la variedad Tempranillo con portainjerto SO4. El diseño experimental fue de bloques al azar, de tres bloques y cinco repeticiones de cada tratamiento. Fueron tres tratamientos *foliares*: a) calcio 23% 300 ml (Yara Vita CALTRAC), b) magnesio al 20% 430 ml (Yara Vita MGTRAC) y c) una combinación de calcio 150 ml con magnesio 215 ml (todas en 20 litros de agua), el testigo no se le hicieron aplicaciones de ningún producto. Se realizaron tres aplicaciones a lo largo del ciclo. Después de una serie de análisis físico-químicos (pH, acidez, peso de los granos y grados Brix) en laboratorio y en campo. Se pudo concluir que el mejor tratamiento para reducir el pH en las uvas era el de calcio con un pH de 3.35 después de haber realizado las tres aplicaciones, mientras que el testigo fue de 3.46, magnesio 3.60, Ca+Mg 3.80. Se concluyó que si se desea mejorar la calidad de la uva por sus propiedades bioquímicas se debe de aplicar calcio foliar después de la emergencia, en floración y antes del envero.

## ESTABLECIMIENTO DE LA CURVA DE RADIONSENSIBILIDAD EN DOS VARIETADES NATIVAS DE *Cucurbita argyrosperma*

Daniel E. Avila A<sup>1</sup>; Gamaliel Valdivia R.<sup>2</sup>; Rosario Y. Avalos B.<sup>1</sup>; Eulogio De La Cruz T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Roque, Gto. , <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. §Autor responsable: avilaadaniel97@gmail.com\_

### RESUMEN

La calabaza o calabaza de castilla (*Cucurbita argyrosperma*) es un cultivo importante en las regiones rurales del país ya que es utilizada como fuente de alimento en su totalidad. Las flores, tallos jóvenes, frutos tiernos y frutos maduros se consumen como verdura. Los frutos maduros raramente se emplean para la elaboración de dulces, y más frecuentemente se utilizan como forraje para ganado y aves de corral. Las semillas contienen aceites y proteínas saludables que son fundamentales para la alimentación de las personas en localidades rurales utilizando variedades criollas. El presente estudio pretende evaluar la respuesta del cultivo a la radiación gamma en una variedad del estado de Michoacán y una del estado de Oaxaca. Se colocaron 10 semillas por cada tratamiento utilizando 3 repeticiones. Se llevó a cabo la irradiación en el LG-01 TRANSELEKTRO que se encuentra dentro de las Instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares en Ocoyoacac, Edo. De México. Se propuso la dosimetría para OAX-01 y MICH-01 iniciando con 0 Gy hasta 750 Gy de 50 en 50 Gy, con un diseño completamente al azar, se realizó un ANOVA unidireccional en el software estadístico Minitab 17, posteriormente una prueba Tukey. Los resultados fueron graficados mediante Excel. Se evaluó la germinación, la supervivencia, la altura de la planta y longitud de raíz en ambas variedades. La radiación en dosis bajas estimula el crecimiento en las variables evaluadas y afectando negativamente en dosis altas. La DL<sub>50</sub> se estableció para MICH-01 en 313.74 Gy y para OAX-01 en 589.44 Gy.

**Palabras clave:** Mutagenesis, Calabaza, radiacio, DL50, radiosensibilidad

## GANANCIAS GENÉTICAS EN RENDIMIENTO DE GENOTIPOS TRIGO EVALUADOS EN DIFERENTES AMBIENTES DE PRODUCCIÓN

\*Ernesto Solís-Moya<sup>1</sup>; Oscar Arath Grageda-Cabrera<sup>1</sup>; Adán Ulises Chávez-Solís<sup>1</sup>; Aquilino Ramírez-Ramírez<sup>1</sup>; Lourdes Ledesma-Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIFAP-CEBAJ Celaya Guanajuato. Autor responsable: \* ernesto.solis@inifap.gob.mx

### RESUMEN

Una de las preocupaciones vigentes desde hace algunas décadas es la creciente demanda de alimentos y de su precio de mercado, en un contexto de incremento sostenido de la población mundial. Uno de los motivos de preocupación radica en que la tasa de incremento de la población no es acompañada por un incremento similar de la producción de alimentos, lo cual genera un desbalance entre demanda y oferta que pone en riesgo la provisión futura de alimentos. El objetivo es determinar si las nuevas generaciones de líneas desarrolladas en CIMMYT a través de criterios fisiológicos han incrementado el rendimiento potencial del trigo, para hacer esta determinación se comparó el rendimiento y sus componentes contra testigos locales de trigo. Durante el ciclo 2019-2020 el experimento 7th WYCYT que está conformado por 32 accesiones y dos repeticiones. Estas poblaciones se evaluaron en seis localidades: Guanajuato, Jalisco, Sinaloa, Sonora, Baja California y Coahuila. Se midieron los siguientes caracteres fenotípicos: 1) Altura de planta (AP); 2) días a espigamiento (DE); 3) días a madurez (DM); 4) índice de cosecha (IC); 5) rendimiento de grano (RG); 6) biomasa (BIO); 7) espigas por metro cuadrado (EPM2); 8) peso de 1000 granos (PMG) y 9) granos por metro cuadrado (GPM2). La información obtenida se sometió a un análisis de varianza. Se hicieron pruebas de comparaciones de medias. También se realizó un análisis de la interacción genotipo ambiente utilizando el método AMMI1. Las ganancias genéticas para rendimiento de grano en el material incluido en el ensayo al considerarse el promedio a través de localidades fueron inferiores al necesario para satisfacer la demanda de alimentos (1.1 a 1.3%).

**Palabras clave:** ganancias genéticas; demanda de alimentos; rendimiento potencial.

## **AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS DE SUELOS DE CULTIVO DE FRIJOL CON POTENCIAL DE BIODEGRADACIÓN DE INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS**

Diana L. Ochoa Esparza<sup>1</sup>; Francisco A. Paredes-Sánchez<sup>2</sup>; Martín Berrones-Morales<sup>2</sup>; Nohemí Niño-García<sup>2</sup>; Elsa V. Herrera-Mayorga<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas-IPN, Zacatecas, Méx. Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-UAT, El Mante, Tamps. Méx. <sup>§</sup>Autor responsable: evherrera@docentes.uat.edu.mx

### **RESUMEN**

Los compuestos organofosforados son utilizados en la agricultura como insecticidas, sin embargo, su abuso y manejo inadecuado ha provocado problemas de contaminación ambiental en suelo y agua, lo que representa un problema de salud para las personas. Los insecticidas en el suelo pueden ser biodegradados por microorganismos, lo que representa un mecanismo primario para su biotransformación y eliminación del suelo. El objetivo del presente trabajo fue el aislamiento e identificación de microorganismos con el potencial de biodegradar insecticidas organofosforados. A partir de una muestra de suelo compuesta, de un campo agrícola de frijol del municipio de Fresnillo, Zacatecas (23°12' N, 103° 30'O) se hicieron diluciones seriadas en solución salina al 0.85% hasta  $10^{-6}$  para inocular con el nefelómetro de McFarland ( $3 \times 10^{-6}$  células/ml) un caldo mínimo con el insecticida comercial malatión como una fuente de carbono; posteriormente se inocularon mediante extensión por varilla placas de agar nutritivo enriquecidas con insecticida comercial malatión. A las cepas aisladas se les extrajo el ADN mediante el kit comercial A1120 (PROMEGA®) y se realizó la amplificación del gen 16S para su secuenciación bidireccional mediante el sistema ABI PRISM® 3130; con la secuencia obtenida se identificó el género y especie de cada cepa mediante el software BLAST del NCBI. Se lograron aislar un total de 3 cepas bacterianas. Las cepas identificadas mediante el análisis molecular *Escherichia coli*, *Salmonella entérica*, *Pseudomonas putida* coinciden con las reportadas en otras investigaciones para degradación de insecticidas. Estos resultados representan un avance para el futuro establecimiento de métodos de biorremediación.

**Palabras clave:** biodegradación, organofosforado, bacteria, frijol.

## EFFECTO DE LA RADIACIÓN GAMMA SOBRE RAÍCES DE ZARZAMORA (*Rubus spp.* Var. Tupi)

Gamaliel Valdivia-Rojas<sup>1</sup>§; Daniel Eduardo Avila-Avila<sup>2</sup>; Rosario Y. Avalos-Barajas<sup>2</sup>, Gabriel Iturriaga-De la Fuente<sup>1</sup>; Eulogio De la Cruz-Torres<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/IT de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/ ITS de Los Reyes. Los Reyes, Michoacán. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Ocoyoacac, Estado de México.  
§Autor responsable: gamaxew@yahoo.com

### RESUMEN

La zarzamora (*Rubus spp.*) se ha convertido en la frutilla más importante en el estado de Michoacán, no solo por la gran cantidad de empleo que genera si no por la gran cantidad de divisas que aporta al mercado de exportación Mexicano. El presente estudio se desarrolló con el objetivo de evaluar la radiosensibilidad de raíces de zarzamora variedad Tupi a los Rayos Gamma. Para su ejecución se seleccionaron e irradiaron raíces, las cuales se lavaron con agua corriente, se cortaron en fragmentos de 1cm<sup>-1</sup> y se colocaron en una solución al 1% del fungicida Captan durante dos horas para reducir la población de hongos. Para la irradiación del material se utilizó el irradiador Trans Electro LG-01 que tiene una fuente de <sup>60</sup>Co, del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. El rango de irradiación empleado fue de 0 a 100 Gy. Los fragmentos de raíces irradiados se colocaron en charolas de germinación con el sustrato peat moss y se regaron con agua de la llave. Se evaluó el porcentaje de brotación a los 30 ddt, el porcentaje de sobrevivencia a las 60 ddt y se calculó la DL<sub>50</sub>. Se evaluó el volumen radicular y la altura de la planta. Todas las dosis de radiación afectaron el porcentaje de brotación, la supervivencia, volumen radicular y altura de la planta. Se determinó la DL<sub>50</sub> para esta variedad en 34.95 Gy.

**Palabras clave:** zarzamora, mutagénesis, rayos gamma.

## ENEMIGOS NATURALES DEL GUSANO COGOLLERO EN CULTIVO DE MAÍZ EN EL MANTE, TAMAULIPAS

Martin Berrones Morales<sup>1</sup>; Elsa V. Herrera Mayorga<sup>1</sup>; Nohemí Niño García<sup>1</sup>; Francisco A. Paredes Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAMM-Mante/Blvd. Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte. Col. Jardín C.P. 89840. Autor responsable: mbmorales@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El control natural de las principales plagas del maíz, como lo es el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), es ampliamente conocido, sin embargo, los trabajos locales toman relevancia al permitir determinar la presencia de enemigos naturales, los cuales, se pueden incluir en programas de Manejo Integrado de Plagas. El presente trabajo se realizó mediante colecta directa de larvas de entre 3 a 5 instar, en un cultivo de maíz, *Zea mays* L. cultivar H33V, en el Ejido Celaya, municipio de el Mante, Tamaulipas, el objetivo fue determinar el porcentaje de parasitismo natural. Durante agosto de 2020, se colectaron aleatoriamente 200 larvas de *S. frugiperda*, las cuales fueron transportadas al Laboratorio de Botánica y Entomología de la UAMM, y colocadas sobre dieta artificial, de las cuales se obtuvieron 21 larvas parasitadas, lo cual representa un 10.5 % de parasitismo natural. Del gremio de enemigos naturales de *S. frugiperda* se obtuvieron en total 140 especímenes, de los cuales el grupo más abundantes con 90.7 % fueron las avispas parasíticas del género *Euplectrus* Westwood, 1832 (hymenoptera: Eulophidae); el género *Meteorus* Haliday, 1835, parasito un 5.7 % y *Chelonus* Jurine, 1807, parasito un 1.4 %, ambos (hymenoptera: Braconidae). También se registró un parasitismo del 2.1 % por moscas taquínidos (Diptera: Tachinidae). Este trabajo rescata la importancia de la fauna benéfica en el control de *S. frugiperda*, considerada como una de las plagas que causan mayor daño en el cultivo de maíz, además, evidencia la importancia de las interacciones y cadenas tróficas de los agroecosistemas.

**Palabras clave:** Parasitoides, infestación, control biológico, fauna nativa



# PECUARIA



EN LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UAT, LA CAPACITACIÓN DE LOS ESTUDIANTES A TRAVÉS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO INVOLUCRAN APEGO A LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y APROBACIÓN DE UN COMITÉ DE BIOÉTICA

## EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL INSENSIBILIZADO DE BOVINOS Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE LA CARNE

Jorge Loredo-Osti, Miguel Ruiz-Albarrán, Verónica Carvajal de la-Fuente, Maria L. Torres-Rodríguez,  
Libia I. Perez-Torres, José Vazquez-Villanueva

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Tamaulipas. § Autor responsable:  
jvazquez@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

Se analizó el manejo que incide en el bienestar animal de bovinos en su sacrificio y su asociación con la calidad de la carne en un rastro TIF. Se evaluaron 280 bovinos desde su arreo de los corrales hasta su aturdimiento y posterior desangrado. Los indicadores de bienestar animal utilizados fueron el uso de instrumento en el arreo, resbalones, caídas y vocalizaciones en su traslado hacia el cajón de aturdimiento. La eficacia del insensibilizado se valoró mediante la presencia/ausencia de signos de consciencia después del disparo. Se determinó, la frecuencia de animales aturdidos correctamente en el primer disparo, la certeza, dirección y profundidad del mismo. También se estableció el intervalo aturdimiento-desangrado. Las canales fueron clasificadas según su grado de calidad en Normal, Oscura y DFD (*Dark, Firm and Dry*) utilizando los valores de pH 24 horas *post mortem* y valores colorimétricos (L\* y C\*). Los resultados indican que las frecuencias de uso de la picana eléctrica en el arreo fueron de 45.0%, de bovinos aturdidos instantáneamente con un solo disparo de 77.9% y de certeza del mismo 37.5%, las cuales están fuera del rango considerado como aceptable según las normas de bienestar animal. Los signos de consciencia después del disparo que se presentaron con mayor frecuencia fueron la respiración rítmica con un 13.2% y parpadeo espontáneo con 11.8%. En el intervalo aturdimiento-desangrado ningún bovino cumplió con la normatividad. Se encontró un 5.3 % de canales clasificadas como Normal, 81.1% Oscura y 13.6% como DFD. Las frecuencias de uso de instrumentos de arreo, el número de vocalizaciones y de animales aturdidos incorrectamente, mostraron asociación estadística con el grado de calidad de la carne.

**Palabras Clave:** Bienestar animal, manejo, aturdimiento, calidad de la carne.

## CITOLOGÍA DEL CICLO ESTRAL EN CAPRINOS MEDIANTE LA TINCIÓN DE JACOBSON COMO MÉTODO DIAGNOSTICO REPRODUCTIVO

Miguel-Ángel Ramos Martínez <sup>1</sup>; María-Guadalupe Torres Cardona<sup>1</sup>; Isaac Almaraz Buendía <sup>1</sup>;  
Leonardo-David Ocampo-Soto<sup>1</sup>; Dulce-Carolina Montes-Melchor<sup>1</sup>; Jesús-Germán Peralta Ortiz <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Rancho Universitario Av. Universidad km 1, A.P. 32 CP.43600. Ex-Hda. de Aquetzalpa, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. \* Autor para correspondencia: peralta@uaeh.edu.mx.

### RESUMEN

La citología vaginal se ha utilizado en la evaluación del ciclo estral como medida principal en las determinaciones de la ciclicidad reproductiva y como prueba auxiliar en estudios para la reproducción. El objetivo del estudio fue realizar la evaluación citológica del ciclo estral en cabras mestizas de la región Norte del estado de México. Se utilizaron catorce hembras multíparas, condición corporal 2.5 /5, peso y edad,  $40 \pm 2.31$  kg y  $3.50 \pm 0.37$  años, respectivamente fueron muestreadas. La citología vaginal se realizó mediante la toma de muestra por hisopado e impronta. Para la tinción de Jacobson se sumergieron el frotis en una solución metanólica de May-Grünwald durante 10 minutos, se decantó y se enjuagó con agua destilada en cada lavado, posteriormente el frotis fue sumergido en la solución de Giemsa durante 10 minutos. El mayor número de células encontradas fueron las de tipo superficiales nucleadas ( $26.3 \pm 4.01$  células), seguidas de las células superficiales anucleadas ( $25.325 \pm 2.892$  células) al inicio del estro lo que demuestra que el uso de la citología vaginal es eficaz como método diagnóstico reproductivo en cabras.

**Palabras clave:** Citología vaginal, Cabras, Impronta, Hisopado.



**LAS CARRERAS DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA MANTE DE LA UAT, CUENTAN CON PROFESORES ALTAMENTE CAPACITADOS EN LA ENSEÑANZA Y ADEMÁS, RECONOCIDOS POR EL IMPACTO DE SU INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN EN LA REGIÓN Y A NIVEL NACIONAL.**

# ALIMENTOS



LA UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA MANTE, UBICADA EN LA URBE CAÑERA DE TAMAULIPAS OFERTA CARRERAS VINCULADAS A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (PROGRAMA DE INGENIERO AGRÓNOMO, INGENIERO BIOQUÍMICO INDUSTRIAL Y LICENCIADO EN NUTRICIÓN Y SALUD INTEGRAL).

## ANÁLISIS ANTIOXIDANTE DE LA INFUSIÓN DE *Tecoma stans* (L.) JUSS. EX KUNTH

Edna K. Mendoza Valdez<sup>1</sup>; María Cruz Juárez Aragón<sup>2</sup>; Yolanda del Rocío Yolanda R. Moreno-Ramírez<sup>2</sup>; Melissa D. González-Hinojosa <sup>1</sup>; Jorge Ariel Torres-Castillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano. Universidad SN. Centro Universitario UAT. C. P. 87120, Ciudad Victoria, Tamaulipas. <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Instituto de Ecología Aplicada, Ave. División del Golfo, 356, Colonia Libertad, C. P. 87019, Ciudad Victoria, Tamaulipas.  
Autor para correspondencia mcjuarez@uat.edu.mx

### RESUMEN

El uso de infusiones de plantas medicinales es una práctica alternativa para la salud, su preparación se basa en recomendaciones y preparaciones empíricas que varían ampliamente en cantidad, parte útil de la planta, tiempo de reposo, incluso dentro de una misma región. En la prevención y tratamiento de enfermedades *Tecoma stans* (L.) Juss. ex. Kunth tiene importante papel etnofarmacológico, pero carece de un protocolo de preparación reproducible, por ello, se analizó el potencial bioactivo a través de parámetros antioxidantes de la infusión de hojas de *T. stans* (L.). A partir de una muestra compuesta de hojas maduras, se prepararon infusiones que variaron en gramos por litro, tiempo de reposo y condición de la hoja (fresca y deshidratada), de cada preparación se tomaron alícuotas para el análisis antioxidante. Posteriormente cada alícuota fue evaluada con base en el contenido de compuestos fenólicos, flavonoides y a través de pruebas contra los radicales FRAP, DPPH y ABTS. La matriz de datos obtenida fue analizada con base en un diseño factorial. Se observaron diferencias importantes asociadas a la combinación de los factores en particular, el tiempo de reposo de 1, 12 y 24 h y hojas frescas mostró diferencias altamente significativas. Acorde en lo anterior, la prueba de comparación de medias indicó que los valores antioxidantes más altos se relacionaron al mayor tiempo de reposo en hoja fresca, contrario a tiempo de reposo x hojas deshidratadas. La infusión de *T. stans* utilizando hojas frescas y reposos de 24 h, se propone como un método para aprovechar los activos de la planta.

**Palabras clave:** capacidad antioxidante, diabetes infusión tradicional



## CONTENIDO POLIFENÓLICO DE ENCAPSULADOS DE INFUSIONES DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) MEDIANTE SECADO EN FRÍO

Stephanie Hernández Mentado<sup>1</sup>; Sanjuana G. Villalobos Tovar<sup>2</sup>; Guadalupe C. Rodríguez Castillejos<sup>2</sup>,  
Olga N. Bustos-López<sup>1</sup>, Sofía Alvarado-Reyna<sup>1</sup>, Rubén Santiago-Adame<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Ingeniería Química. <sup>2</sup>: Departamento de Tecnología de Alimentos. UAM Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Autor responsable: ruben.santiago@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

En México el romero (*Rosmarinus officinalis*) es conocido por su uso culinario y así como en la herbolaria tradicional con fines medicinales asociado a sus propiedades y componentes activos. Se han reportado que la hoja así como sus extractos poseen propiedades coleréticas, colagogas, antiinflamatorias y antioxidantes, estimulante circulatorio, antiespasmódico y antiséptico. Sin embargo muchos de estos compuestos son termosensibles e inestables por periodos prolongados expuestos al aire o luz solar. Por lo cual técnicas de protección como la encapsulación y el secado en frío podrían ser útiles contra esta problemática. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido polifenólico de infusiones de romero utilizando maltodextrina como material pared y deshidratado utilizando el secado en frío. La infusión de romero fue a una relación del 10% (m/v), las cuales fueron secadas en frío (-35°C). Se utilizó maltodextrina como material pared en una proporción de 10% (m/v) con respecto a la infusión fresca. El contenido fenólico total de la infusión fresca (IRF) fue de 537.593 µg/mL, la infusión de romero fresca con maltodextrina (IRFMD), que fue liofilizada tuvo un contenido de 15.674 µg/mL. El contenido de flavonoides en IRF fue de 12, 899.7 µg/mL y en IRFMD 20.14 µg/mL. El proceso de secado en frío ha demostrado el potencial efecto de protección a los compuestos bioactivos del tipo polifenólico de infusiones de romero, utilizando maltodextrina como material pared, en el producto final.

**Palabras clave:** fenoles totales, flavonoides, taninos, agente encapsulante, maltodextrina.

## ELABORACIÓN DE UNA INFUSIÓN A PARTIR DE LA HOJA DE VERDOLAGA (*Portulaca oleracea* L.) Y SU CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL

Paulina Rojo-Ángeles<sup>1</sup>, Reyna I. Torres-Acosta<sup>1</sup>, Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez<sup>2</sup>, Frida C. Caballero-Rico<sup>3</sup>, Hermelindo Hernández-Torres<sup>1</sup>, Verónica Hernández-Robledo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. E. Cárdenas González. No. 1201 Pte. Col. Jardín. Ciudad Mante, Tamaulipas, México. C.P. 89840. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro de Excelencia. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87019. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada, División del Golfo #356, Col. La Libertad, C.P 87019, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. §Autor responsable: vero.hernandez@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

La verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) es considerada como una planta comestible, su valor nutricional es alto, contiene proteínas, carbohidratos, ácidos grasos (omega 3 y 6), ácidos orgánicos, vitaminas, minerales, tocoferoles, y antioxidantes, más del 90% es agua, se considera un alimento funcional. El objetivo del presente trabajo fue obtener una infusión a base de la hoja deshidratada de verdolaga (*P. oleracea* L.) y su caracterización fisicoquímica, así como el análisis sensorial de la misma. El trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de nutrición y salud integral de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. Las muestras de verdolaga se colectaron de los campos de cultivo de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante. Las muestras fueron llevadas al laboratorio para realizar el proceso de deshidratado de la hoja el cual se llevó a cabo basándose en el método de Lastarria Mendoza (2017). La caracterización fisicoquímica y el análisis sensorial (realizado en una escala hedónica de nueve puntos) se llevaron a cabo en el laboratorio de Química y laboratorio de tecnología de alimentos de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, ambos procesos se basaron en los métodos desarrollados por la AOAC (1990, 1998) y fueron comparados mediante la prueba de Tukey con intervalo de confianza del 95% de confiabilidad. Los resultados indican que no existe diferencia significativa entre las infusiones de hoja deshidratada de verdolaga (*P. oleracea* L.) y hoja de té verde (*Camellia sinensis*) respecto a los parámetros de pH, °Brix y color. En cambio, en la determinación de humedad y ceniza si hubo una diferencia significativa ( $P>0.05$ ). En cuanto a la evaluación sensorial, los atributos de apariencia, olor, color y textura no presentaron diferencia significativa, el atributo de sabor, si presentó una diferencia ( $P>0.05$ ). Se concluye que la infusión de la hoja de verdolaga (*P. oleracea* L.) representa una alternativa a otro tipo de infusiones saludable para el consumidor.

**Palabras claves:** Verdolaga, deshidratado, propiedades fisicoquímicas, sensorial, infusión.

## **CONTENIDO DE BETALAÍNAS Y SU BIOACCESIBILIDAD EN PALETAS DE HIELO A BASE DE AGUA Y CREMA DE LECHE**

Mariel Diaz Cervantes\*; Luz Araceli Ochoa Martínez; Silvia Marina González Herrera; Olga Miriam Rutiaga Quiñones

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Durango, Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica, Felipe Pescador 1830 Oriente, Col. Nueva Vizcaya Durango, Dgo. 34080, México Durango, Dgo. \*Autor responsable

### **RESUMEN**

El color en las bebidas y alimentos es uno de los principales factores que se relacionan con el éxito de un producto en el mercado, ya que no solo hace que un producto sea más atractivo, sino que también puede afectar la forma en la que los consumidores perciben el sabor de los alimentos. La betanina es un pigmento que se encuentra en el betabel, este juega un rol muy importante en la salud humana ya que disponen de varias actividades farmacológicas. La aplicación de este pigmento a alimentos consumidos mundialmente como las paletas de hielo trae consigo los beneficios para sus consumidores, sin embargo el pigmento deberá mantenerse estable en su matriz alimentaria es por ello que se protegió mediante la microencapsulación para su posterior aplicación en paletas de hielo, se realizó una digestión in vitro para conocer el nivel de bioaccesibilidad del pigmento utilizando soluciones electrolíticas intestinales que simularon su paso a través del tracto gastrointestinal, obteniendo un nivel estable de la cantidad de pigmentos al inicio y final del almacenamiento así como un nivel alto de bioaccesibilidad, se midió su capacidad antioxidante, se evaluó la preferencia al consumidor durante el almacenamiento, siendo uno de los puntos más importantes para la vida de anaquel de un alimento y además se llevó a cabo un análisis proximal de las paletas para conocer su contenido nutricional y así verificar si pudiera tener atributos funcionales.

## EFFECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LA EFICIENCIA DE EXTRACCIÓN DEL B-CAROTENO DE CÁSCARA DE NARANJA

Paola González-Villa<sup>1</sup>; Luz A. Ochoa-Martínez<sup>1\*</sup>; Olga M. Rutiaga-Quiñones<sup>1</sup>; José A. Gallegos-Infante<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Posgrado, Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Tecnológico de Durango, Felipe Pescador 1830 Oriente, Col. Nueva Vizcaya Durango, Dgo., 34080, México. \*Autor responsable: gov0912@hotmail.com

### RESUMEN

Una gran parte de los subproductos de las frutas industrializadas son desechados, provocando contaminación y desperdiciando los compuestos bioactivos presentes en ellos. La cáscara de naranja es el principal desecho en la industria de jugos, sin embargo, esta está compuesta por una gran variedad de metabolitos secundarios que pueden ser aprovechados mediante técnicas de extracción no convencionales que permitan obtener un mayor rendimiento y generar menos contaminantes. Por lo tanto, se buscó evaluar la eficiencia de extracción asistida por microondas del  $\beta$ -caroteno de la cáscara de naranja, evaluar su bioaccesibilidad y valorar el impacto del almacenamiento en la bioaccesibilidad del  $\beta$ -caroteno. Se realizaron diversas extracciones utilizando como solventes aceite de canola, aceite de maíz y aceite de soya mediante radiación electromagnética emitida por un microondas a distintas potencias, posteriormente, la muestra con mayor rendimiento fue microencapsulada y sometida a una digestión *in vitro* además de otros análisis para la evaluación de las microcápsulas. Se obtuvo un mayor rendimiento utilizando como solvente aceite de maíz a una potencia de 180 W, esto se debió a la polaridad del  $\beta$ -caroteno y al calentamiento gradual de la muestra. Así mismo, se pudo comprobar que el  $\beta$ -caroteno tiene alta bioaccesibilidad gracias a la estabilidad que le brindaron las microcápsulas. De esta manera, se concluye que la extracción asistida por microondas es una técnica rápida, segura y efectiva para la extracción de carotenoides.

**Palabras clave:** Carotenoides, microondas, aceite, subproductos.

# FORESTAL



EL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS SE ENCUENTRA ALOJADO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO DE ECOLOGIA APLICADA.

## **CARGA BACTERIANA CULTIVABLE DEL SUELO DE PLANTAS DE CHILE PIQUIN EN TAMAULIPAS**

Rogelio Pérez Ramírez<sup>1\*</sup>; Jorge Ariel Torres Castillo<sup>1</sup>; Arturo Mora Olivo<sup>1</sup>; Mayra Guadalupe Salas Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología Aplicada, Ave. División del Golfo #356, Colonia Libertad, C.P. 87019, Ciudad Victoria, Tamaulipas. Autor responsable: \*roge\_pe\_ram@live.com.mx

### **RESUMEN**

En esta investigación se caracterizó parcialmente la microbiota de los suelos asociados a plantas de chile piquín crecidas bajo nodrizaje. El chile piquín (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) es un recurso forestal no maderable, considerado como el ancestro de muchas formas cultivadas de chile en México y es, además, un componente de varios ecosistemas del país. Se asocia con especies vegetales que fungen como nodrizas, que generan un microclima para el establecimiento del chile piquín, lo cual incluye factores fisicoquímicos y una carga biológica particular. El muestreo se realizó en los municipios de Victoria, Jaumave y Aldama en Tamaulipas, México. El empleo de medios selectivos ha permitido determinar abundancias bacterianas de 12 UFC y hasta 66 UFC/ g de suelo de Gram positivas en medio manitol salado y de 11 a 51 UFC/g de suelo para Gram negativas en medio Agar McConkey. La identificación microbiana permitirá realizar aproximaciones para entender la dinámica y funcionamiento de estos elementos en el desarrollo de las plantas, y al ser cultivables, podrían ser candidatos para la generación de formulados que ayuden a mejorar los sistemas de producción intensiva de chile piquín en sistemas agroforestales.

**Palabras clave:** *chile piquín, bacterias de suelo, nodrizas*

# ECONÓMICO ADMINISTRATIVA





**EL INSTITUTO DE ECOLOGIA APLICADA CUENTA CON AREAS DE LABORATORIOS Y CENTRO DE INFORMACIÓN DISPONIBLES PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN.**

## IDENTIFICACIÓN DE TIEMPOS PERDIDOS EN UNA EMPRESA DE EMPAQUETADO Y DISTRIBUCIÓN DE CARNE AVÍCOLA

Fatima Isui Ramirez Castillo<sup>1</sup>; Lugo Carmona Daniela Alejandra<sup>1</sup>; Rizo Valerio Ariadna Jocelyn<sup>1</sup>; Hernández Ruiz Jesús<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Alumna licenciatura en Agronegocios, <sup>2</sup>Profesor licenciatura en Agronegocios, Universidad de Guanajuato, carretera Irapuato- Silao ap. 311 CP. 36500 Irapuato Gto. \*Autor responsable: Hernandez.jesus@ugto.mx.

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue analizar la pérdida de tiempo del personal al ingresar (MUDA) y desarrollar sus actividades en una empresa de empaquetado y distribución de carne avícola en Irapuato, Gto. Para lo cual, se utilizó la metodología del diagrama de Ishikawa para enlistar y establecer el origen de las causas que generan desviaciones en las etapas del proceso de ingreso, las cuales fueron catalogadas como punto crítico de control. Las opiniones y propuestas recabadas fueron: i) Mantener un ambiente sano donde todo el personal conviva de manera saludable y que tengan en cuenta el buen trabajo en equipo, que siempre tengan claro cuáles son los objetivos de la empresa y que tan importantes son ellos, para lograr alcanzarlos. ii) Dentro de los tiempos muertos, se debe tener en cuenta asignar tiempo de descanso para bajar el nivel de exigencia en el trabajo y que solo se debe aprovechar ese tiempo para descansar o para hacer otra actividad de utilidad. iii) Evitar que los trabajadores pierdan tiempo en actividades que no son parte del proceso laboral para que la empresa optimice el tiempo de entrada y desarrollo de actividades y de esta forma satisfacer al cliente. Se concluye que la empresa no tiene problemas dentro de la producción, y que las pérdidas de tiempo en la MUDA se pueden resolver con diagramas de flujo donde se consideren los tiempos en que se debe desarrollar cada actividad, así como los lapsos de descanso.

**Palabras clave:** planeación estratégica, proceso de ingreso, carne de pollo.

## IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5 S EN UN INVERNADERO

Lisset Sarahi Ramírez Lerma<sup>1</sup>; Ana Eugenia Rangel Castillo<sup>1</sup>; Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>;  
Abraham Jiménez Camargo<sup>1§</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. <sup>§</sup>Autor responsable: aby031082@hotmail.com

### RESUMEN

Las 5 S es una técnica de gestión japonesa que se originó en Toyota en el año 1960. Las 5 S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección. Seiro: clasificación, Seinton: organizar, Seiso: limpieza, Seiketsu: estandarizar y Shitsuke: disciplina. La implementación de las 5 S fue en el invernadero de nombre AGROINVERNADERO SAN ANTONIO localizado en el municipio de Villagrán, Guanajuato, cabe mencionar que el invernadero lleva poco tiempo de arranque. El proyecto tuvo como objetivo implementar los preceptos e ideologías de las 5S en los procesos de producción del invernadero con el apoyo de todo el personal. Se realizaron recorridos para identificar puntos críticos, se notificó mediante reuniones a cada uno de los encargados de las áreas del invernadero y se gestionó en el área administrativa los recursos necesarios para las mejoras requeridas. La capacitación y concientización a todo el personal fue esencial para dar a conocer los preceptos de las 5S. La implementación tuvo como resultado contar con áreas de mantenimiento, almacén, riego, producción, pesaje y transporte, bien identificadas, delimitadas, limpias y ordenadas, donde se colocaron estantes, anaqueles, señalética, sardinales, y delimitaciones peatonales. El área administrativa genero nuevos lineamientos, bitácoras, formatos y vales para cada área, actualizó inventarios de insumos, materiales y equipos. La capacitación y concientización al personal lograron un grato ambiente laboral, una disciplina llevadera en el día a día, reducción en los tiempos de adquisición de insumos y materiales, haciendo más eficientes los procesos e incrementando la producción.

**Palabras clave:** 5 S, invernadero, organización, eficiencia.



LA UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA  
MANTE DE LA UAT CUENTA CON AREA DE  
INVERNADEROS Y ZONA DE SIEMBRA DENTRO  
DEL CENTRO UNIVERSITARIO.