



# MEMORIAS 2022

Organizado por la  
Red Mexicana de Fisiología Vegetal



## 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede del Congreso:

Instituto Tecnológico de Chetumal (IT Chetumal)

Chetumal, Quintana Roo, México



**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**UIM QROO**  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



TECNOLOGICO  
NACIONAL DE MEXICO





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



## INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN LA ORGANIZACIÓN DEL CONGRESO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AGRICULTURA  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Fundadores de La Red Mexicana de Fisiología Vegetal

- Dr. Francisco Alfonso Larqué Saavedra<sup>†</sup> - CICY
- Dr. Serafín Cruz Izquierdo - Colegio de Postgraduados
- Dr. Marcos R. Soto Hernández - Colegio de Postgraduados
- Dr. Oscar J. Ayala Garay – Colegio de Postgraduados
- Dr. Carlos Trejo López – Colegio de Postgraduados
- Dra. Mariana Palma Tenango – Facultad de Ciencias-UNAM
- Dr. Humberto López Delgado – INIFAP
- Dr. René Garruña Hernández – Instituto Tecnológico Conkal
- Dr. Eduardo Villanueva Couoh – Instituto Tecnológico Conkal
- Dra. Mirna Valdez Hernández – ECOSUR
- Dra. Claudia González Salvatierra - Instituto Tecnológico de Chetumal
- Dra. Casandra Reyes García – CICY
- Dr. Jorge Santamaría Fernández – CICY
- Dr. José Luis Andrade Torres – CICY





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Comité Organizador

- Dra. Claudia González Salvatierra – Instituto Tecnológico de Chetumal (IT Chetumal)
- Dra. Alicia Carrillo Bastos – Instituto Tecnológico de Chetumal (IT Chetumal)
- Dra. Mirna Valdez Hernández – El Colegio de la Frontera Sur-Chetumal (ECOSUR)
- Dra. Casandra Reyes García – Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)
- Lic. Silvia Vergara Yoisura - Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)
- Dra. Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez – Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG-INIFAP)
- Dra. Martha Elena Mora Herrera – Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)
- Dra. Mariana Palma Tenango – Facultad de Ciencias (UNAM)
- Dra. Nahlleli Civi Chilpa Galván – Centro Ecológico y de Producción Yeliztli, AC.
- Dra. Olivia Hernández González – Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (UIMQROO)
- Dra. Diana Jacqueline Cisneros de la Cruz- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados- Unidad Mérida (CINVESTAV)

## Compiladores y Edición de las Memorias:

Lic. Silvia Vergara Yoisura - Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)  
Dra. Mirna Valdez Hernández - El Colegio de la Frontera Sur-Chetumal (ECOSUR)  
Dra. Martha Elena Mora Herrera - Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)  
Dra. Mariana Palma Tenango- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMQROO  
Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Comité académico revisor de resúmenes

### Temática 1. Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socio-ecosistemas

- Mirna Valdez Hernández
- Jorge Santamaría Fernández
- Olivia Hernández González
- Mariana Palma Tenango

### Temática 2. Fisiología vegetal en sistemas

- Mirna Valdez Hernández
- Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez
- Nahleli Civi Chilpa Galván
- Olivia Hernández González
- Martha Elena Mora Herrera
- Carlos Trejo López
- Humberto López Delgado
- Rómulo García Velasco
- Gustavo Yáñez Ocampo
- Silvia Vergara Yoisura
- Ebandro Uscanga Mortera

### Temática 3. Perspectivas e innovaciones

- Mirna Valdez Hernández
- Jorge Santamaría Fernández
- Olivia Hernández González
- Mariana Palma Tenango





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Comité evaluador de Posters

- Carlos Trejo López
- Jorge Santamaría Fernández
- René Garruña Hernández
- Manuel Cach Pérez
- Eduardo Villanueva Couoh
- Serafín Cruz Izquierdo
- Humberto López Delgado
- José Luis Andrade Torres
- Ebandro Uscanga Mortera

## Moderadores ponencias magistrales

- Serafín Cruz Izquierdo
- Mariana Palma Tenango
- Casandra Reyes García

## Moderadores ponencias orales

- Diana Cisneros de la Cruz
- Manuel Cach Pérez
- Martha Elena Mora Herrera
- Erika Robles Díaz
- José Luis Aragón Gastelum
- Olivia Hernández González
- Lenin Sánchez Calderón

## Moderadoras en mesa de análisis

- Mirna Valdez Hernández
- Martha Elena Mora Herrera

V





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Derechos reservados:

4° Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal. Año 4. Núm. 1. Diciembre de 2022. Es una publicación editada por el Comité Organizador del Congreso. <https://www.congreso.redfisiologosvegetales.com.mx/> Editores Responsables: Silvia Vergara Yoisura, Mirna Valdez Hernández, Martha Elena Mora Herrera, Mariana Palma Tenango.

El contenido de los resúmenes incluidos en esta memoria aparece tal y como fueron enviados por sus autores, salvo algunas correcciones de formato para hacerlos coincidir con las indicaciones de la convocatoria y las necesidades de impresión.



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO.



## Presentación

El presente volumen hace referencia al [Cuarto Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal](#) que se llevó a cabo el 26, 27 y 28 de octubre de 2022 en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Chetumal. Participaron alrededor de 200 personas provenientes de 16 instituciones nacionales y tres internacionales. Se presentaron tres ponencias magistrales, 33 ponencias orales y 77 posters. Se realizaron dos mesas de análisis, un curso precongreso, un simposio y se fomentó la formación de vocaciones científicas tempranas con pláticas en las escuelas primarias de Chetumal. Las temáticas del congreso fueron 1. Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socio-ecosistemas 2. Fisiología vegetal en sistemas y 3. Perspectivas e innovaciones. Adicional a las actividades académicas se sumaron actividades culturales con una muestra gastronómica y exposición y venta de bordados locales. También el lanzamiento de la tienda de [souvenirs oficiales](#) del congreso.

La Red Mexicana de Fisiología Vegetal y el comité organizador agradecemos a quienes colaboraron, apoyaron y sumaron esfuerzos para que se logaran todas las actividades del congreso con éxito.

**Dra. Mirna Valdez Hernández**

Corresponsable

4to Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## CONTENIDO DE TEXTOS CIENTÍFICOS

Conferencias Magistrales .....	1
Las ventajas de tener tallo fotosintético	
<b>Ávila-Lovera Eleinis<sup>1*</sup></b> .....	2
La variabilidad química de las plantas como adaptación fisiológica	
<b>Aguirre Hernández Eva<sup>1*</sup>, Ortiz Mendoza Nancy<sup>1</sup>, Soto Hernández Ramón Marcos<sup>2</sup> y San Miguel Chávez Rubén<sup>2</sup></b> .....	3
No todo es xilema: relevancia del transporte del agua fuera del xilema en las respuestas foliares a la sequía	
<b>Scoffoni Christine<sup>1*</sup></b> .....	4
Actividades Pre-Congreso .....	5
Fisiología vegetal en plantas medicinales y aromáticas: Cultivo y aprovechamiento de metabolitos secundarios	
<b>Palma-Tenango Mariana<sup>1*</sup>, Soto Hernández Ramón Marcos<sup>2</sup>, San Miguel Chávez Rubén<sup>2</sup>, Castro Torres Ricardo<sup>1</sup>, Mendoza Mendoza Carmen Gabriela<sup>2</sup>, Ortiz Mendoza Nancy<sup>1</sup>, Anaya Alvarado Araceli<sup>1</sup></b> .....	6
Simposio árbol Ramón	
<b>Angélica Camacho-Cruz<sup>1*</sup></b> .....	7
El 4° Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal llega a tu primaria	
<b>Mirna Valdez Hernández<sup>1*</sup>, Martha Elena Mora Herrera<sup>2</sup>, Edith Osorio de la Rosa<sup>3</sup>, Manuel Eduardo Sánchez Aguilar<sup>1</sup></b> .....	10
Mesas de análisis .....	11
Las mujeres en la fisiología vegetal: un análisis de la equidad y la brecha de género	
<b>Valdez-Hernández Mirna<sup>1*</sup></b> .....	12
Agricultura y Fisiología Vegetal: Situación actual, retos y oportunidades	
<b>Mora Herrera Martha Elena<sup>1</sup> y Valdez-Hernández Mirna<sup>2</sup></b> .....	13
Temática 1 .....	14
Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y Vulnerabilidad de los socioecosistemas .....	14



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación y Manejo Vegetal





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Plántulas del Desierto de Sonora: respuestas a la sequía y su relación con las estrategias de uso de recursos

**González-Rebeles Georgina<sup>1\*</sup>, Tinoco-Ojanguren Clara Leonor <sup>1</sup>, Méndez-Alonzo Rodrigo<sup>2</sup>, Paz Horacio<sup>3</sup>, Terrazas Teresa<sup>4</sup>..... 15**

Fotografías aéreas y su relación con el rendimiento en calabacita

**Acosta Moreno Héctor Manuel<sup>1</sup>, Samaniego Gámez Samuel Uriel, Samaniego Gámez Blancka Yesenia, Valle Gough Raúl Enrique, Vázquez Angulo Juan Carlos<sup>2</sup> y López López Abimael<sup>3</sup>, Núñez Ramírez Fidel<sup>1\*</sup> ..... 16**

Restauración de manglares: ¿viveros o regeneración natural?

**Cisneros de la Cruz Diana<sup>1\*</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>2</sup>, Herrera Silveira Jorge<sup>1</sup>..... 17**

Transpiración y calor latente en tres especies del arbolado de Mérida y su contribución con la provisión de servicios ambientales

**Carrillo-Niquete, Gerardo A.<sup>1</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>\*1</sup>, Reyes-García Casandra<sup>1</sup>, Hernández-Stefanoni, José Luis<sup>1</sup>, Valdez-Lazalde, René<sup>2</sup>, Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>1</sup> ..... 18**

Cuatro especies de árboles juveniles reciben diferente radiación neta en el arbolado de Mérida

**Casanova Domínguez Aarón René<sup>1\*</sup>; Andrade Torres José Luis<sup>1</sup>, Canto Aguilar María Azucena<sup>1</sup>, Hernández Stefanoni José Luis<sup>1</sup>, Cervera Herrera José Carlos<sup>2</sup>, Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>... 19**

Efecto de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) en las relaciones hídricas de especies arbóreas en la península de Yucatán, México

**Palomo Kumul Jorge<sup>1,2\*</sup>, Valdez-Hernández Mirna<sup>2</sup>, Islebe Gerald<sup>2</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>3</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>4</sup> ..... 20**

Implicaciones fisio-anatómicas en los flujos de gases de efecto invernadero en el mangle rojo

**Salas Rabaza Julio Alberto<sup>1\*</sup>, Thalasso Frédéric<sup>2</sup>, Cerón Aguilera Sara Gabriela <sup>1</sup>; Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>, Yáñez-Espinosa Laura<sup>3</sup>, Casanova Domínguez Aarón René<sup>1</sup>, Cejudo Espinosa Eduardo<sup>1</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>1</sup>..... 21**

Estrés salino y su efecto en el área foliar de plantas *Brassica oleraceae* cv. Royal

**Pacheco Sangerman Fresia<sup>1\*</sup>, Trejo-Téllez Libia I.<sup>1</sup>, Gómez Merino Fernando Carlos<sup>1</sup>, Alcántar González Gabriel<sup>1</sup>, Peralta Sánchez María Guadalupe<sup>1</sup>..... 22**

Respuesta fisiológica del maíz bajo diferentes manejos: alternativas de mitigación y adaptación al cambio climático

**Cach-Pérez Manuel Jesús <sup>\*1</sup>, Mares-Guerrero Andrés A. <sup>1</sup>, Xiu Canché Paolo <sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>2</sup>, Reyes-García Casandra<sup>2</sup> y Van der Wal Hans<sup>1</sup> ..... 23**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



Estrés por altas temperaturas y la fisiología de *Carica papaya* L.

**Alcocer Christian<sup>1</sup>, Fuentes Gabriela<sup>2</sup>, Chan León Arianna C.<sup>1</sup>, Espadas Francisco<sup>1</sup>, Estrella Humberto<sup>3</sup>, Santamaría Fernández Jorge Manuel\*<sup>1</sup>..... 24**

**Temática 2 ..... 25**

**Fisiología vegetal en sistemas ..... 25**

Germinación de semillas y calidad de plántulas de chile amashito (*Capsicum annum* L. var. *Glabriusculum*) en respuesta a tratamientos pre germinativos

**Polanco Arjona Lucero<sup>1\*</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>1</sup>, Garruña-Hernández René<sup>1</sup> y Alvarado López Carlos Juan<sup>1</sup> ..... 26**

Agua electrolizada en el control de la peca bacteriana en el cultivo de jitomate

**Mexicano Santoyo Lilia<sup>1\*</sup>, Medina Saavedra Tarsicio<sup>2</sup>, Castro Jácome Tania Patricia<sup>3</sup>, Mendoza Elos Mariano<sup>1</sup>, Arroyo Figueroa Gabriela<sup>2</sup>, Mandujano Robledo Leonor<sup>2</sup> ..... 27**

Concentración y dinámica de iones en extracto celular de peciolo de tomate indeterminado bajo condiciones protegidas por 24 horas

**Díaz Vázquez Felicitó Ausencio<sup>1</sup> y Sandoval Rangel Alberto\*<sup>1</sup>..... 28**

Rendimiento de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) en función de fosfito de potasio como fertilizante foliar

**Morales Rosales Edgar Jesús<sup>1\*</sup> López Sandoval José Antonio<sup>1</sup> Morales Morales Edgar Javier<sup>1</sup>, Jiménez Ramírez Enrique<sup>2</sup> y Mayen Villa Rosa<sup>3</sup>..... 29**

Actividad clorofílica en el parénquima de cladodios de nopal tunero ‘Roja Lisa’ cultivado en una región semiárida

**Zegbe Domínguez Jorge Artemio<sup>1\*</sup>; Melero-Meraz Valentín<sup>1</sup> y Campos-Fajardo María Guadalupe<sup>1</sup>. 30**

Efecto de niveles de humedad en el sustrato en variables fisiológicas y huella hídrica de *Carica papaya* L.

**Trujillo-García David<sup>1</sup>, Uscanga-Mortera Ebandro<sup>2</sup>, Otero-Sánchez Marco A.<sup>3</sup>, Becerril-Román Alberto E.<sup>1</sup>, Jaén Contreras David<sup>1</sup>, Díaz-Nájera José F.<sup>3</sup> y Trejo López Carlos<sup>2\*</sup> ..... 31**

Organogénesis directa de explantes de raíz de *Laelia autumnalis* mediadas por ácido salicílico

**Hernández Bello Manuel<sup>1</sup>, Cruz Gutiérrez Esmeralda Judith<sup>2</sup>, García Velasco Rómulo<sup>3</sup> y Mora Herrera Martha Elena<sup>3\*</sup> ..... 32**

Compuestos bioactivos del cilantro y perejil asociados a la actividad antígenotóxica del ozono

**Mora Herrera Martha Elena<sup>1\*</sup>, Rodríguez Romero María Isabel<sup>2</sup> y Calderón Segura María Elena<sup>2</sup>... 33**

X





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Viabilidad de semillas de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto y efecto de la temperatura en su germinación

**Zúñiga Rizo Carlos Alberto<sup>1\*</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Padilla-Chacón Daniel<sup>1</sup>, Trejo López Carlos<sup>1</sup>, Vaquera Huerta Humberto<sup>2</sup> y Portillo Martínez Liberato<sup>3</sup> ..... 34**

Anatomía foliar del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) y de otras especies de la familia Sapotaceae

**Vargas Simón Georgina<sup>1\*</sup> y Mar-Jiménez Ricardo<sup>1</sup> ..... 35**

Calidad física y fisiológica de semillas de *Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. recolectadas en Guerrero, México

**Salinas-Morales José Luis<sup>1\*</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Padilla-Chacón Daniel, Trejo López Carlos<sup>1</sup>, Vázquez-Sánchez Monserrat<sup>1</sup>, López-Palacios Cristian<sup>2</sup> ..... 36**

Calidad de frutos de lulo (*Solanum quitoense* [Lamarck.]) producidos en Huatusco Veracruz, México

**Olgún Hernández Ana Laura<sup>1</sup>, Arévalo Galarza Ma. de Lourdes<sup>1\*</sup>, Cadena Iñiguez Jorge<sup>2</sup>, Jaén Contreras David<sup>1</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>..... 37**

Germinación y crecimiento inicial de plántulas de frijol Azufrado Higuera en condiciones de salinidad

**Soto Orduño Yulissa Esmeralda<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro<sup>1\*</sup>, Bojórquez Ramos Cosmé<sup>1</sup>, Romero Félix Celia Selene<sup>2</sup> y Saucedo Acosta Raúl Hipólito<sup>3</sup> ..... 38**

Aplicación de autoinductores bacterianos de tipo ácido graso en plántulas de *Chrysanthemum morifolium* Ramat

**Díaz Nuñez José Luis<sup>1\*</sup>, Flores Hernández Luis Antonio<sup>2</sup>, Padilla-Chacón Daniel<sup>1</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Robledo Paz Alejandrina<sup>2</sup> y Castillo Juárez Israel<sup>1</sup> ..... 39**

Evaluación de las peroxidasas en la aclimatación a condiciones *ex vitro* de orquídeas

**Cruz Sosa Annet Michel<sup>1</sup>, Olivares Aguilar Juan Manuel<sup>1</sup>, García Velasco Rómulo<sup>1</sup> y Mora Herrera Martha Elena<sup>1\*</sup> ..... 40**

Evaluación de la viabilidad y germinación de semillas de *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (Asteraceae)

**Ruiz Jiménez Carlos Alberto<sup>1\*</sup>, Galindo Cortés Rosa María<sup>1</sup> y Saavedra Millán Fabiola Dafne<sup>2</sup> ..... 41**

Morfología y respuesta germinativa de las semillas de *Canavalia rosea* (Sw.) DC. bajo estrés abiótico

**Chan Arguez Alberto Alexander<sup>1\*</sup>, Carrillo Bastos Alicia<sup>1</sup> y González-Salvatierra Claudia<sup>1,2</sup> ..... 42**

Nicho térmico para la germinación y el establecimiento temprano de *Pinus maximinoi* y *Pinus douglasiana* bajo escenarios de cambio climático





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



**Ordoñez-Salanueva César Alejandro<sup>1\*</sup>, Orozco-Segovia Alma<sup>2</sup>, Flores-Ortiz César Mateo<sup>1</sup>..... 43**  
 Respuestas fisiológicas de dos especies arbóreas establecidas en un suelo contaminado con petróleo

**Chan Quijano José G.<sup>1\*</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>2</sup>, Ceccon Eliane<sup>3</sup>, González-Salvatierra Claudia<sup>4</sup>, Valdez-Hernández Mirna<sup>5</sup> ..... 44**  
 Edad de la semilla en la germinación de *Peniocereus marianus* (Gentry) Sánchez-Mej., cactácea endémica de Sonora y Sinaloa, México

**Cruz Cervantes Anyela María<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro<sup>1\*</sup>, Lugo García Gabriel Antonio<sup>2</sup>, Leyva Madrigal Karla Yeriana<sup>1</sup> y Salomón Montijo Bladimir<sup>3</sup>..... 45**  
 Respuesta fisiológica de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) a diferentes dosis de radiación gamma Co<sup>60</sup>

**Llaven-Valencia Genny<sup>1\*</sup>, Castillo-González Fernando<sup>1</sup>, Cruz Izquierdo Serafín<sup>1</sup>, García-León Elizabeth<sup>2</sup>, Cortez-Mondaca Edgardo<sup>2</sup>, Moreno-Rodas Christian Alberto<sup>1</sup>, Morales-Elias Norma Cecilia<sup>1</sup>, Hernández-Hernández Aidé<sup>3</sup> ..... 46**  
 Variación de terpenoides y compuestos fenólicos de *Salvia semiatrata* colectada en diferentes localidades de Oaxaca, México.

**Ortiz Mendoza Nancy<sup>1\*</sup>, Nieto Ambriz Frida Sofía<sup>1</sup>, San Miguel Chávez Rubén<sup>2</sup>, Martínez Gordillo Martha J.<sup>3</sup>, Basurto Peña Francisco A.<sup>4</sup> y Aguirre Hernández Eva<sup>1</sup> ..... 47**  
 Obtención de líneas puras en *Cucurbita pepo* L. y *Cucurbita moschata* Duchesne

**Solares-Díaz Gloria<sup>1</sup>, Quintana-Sierra María Elena<sup>1\*</sup>, Barragan-Hidalgo Reynoldez Vicente<sup>1</sup>..... 48**  
 Respuestas fisiológicas de variedades locales de Maíz (*Zea mays* L.) en condiciones de estrés hídrico

**Lizama-Cime Reyna Marisol<sup>1\*</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>2</sup> y Garruña-Hernández René<sup>2</sup> ..... 49**  
 Efecto de microorganismos simbióticos en el crecimiento de plantas de *Leucaena leucocephala* CV Cunningham)

**Barahona-Cordova Abigail<sup>1\*</sup>, Oros-Ortega Iván<sup>1</sup>, Lara-Perez Luis Alberto<sup>1</sup>, Casanova-Lugo Fernando<sup>1</sup>, Pat Aké Ismael<sup>1</sup> y Díaz-Echeverría Víctor Francisco<sup>1</sup> ..... 50**  
 Efecto de la disponibilidad hídrica en acidez del nopal tunero ‘Cristalina’

**Melero-Meraz Valentín<sup>1\*</sup>, Zegbe Domínguez Jorge Artemio<sup>1</sup>, Servín Palestina Miguel<sup>1</sup> ..... 51**  
 Contenido de fenoles y antocianinas de la variedad mexicana de papa “Citlali”

**Ceballos Vásquez Stephanie Elizabeth<sup>1</sup>, Nava Acacio María de Jesús Araceli<sup>1</sup>, García Vara Araceli<sup>1</sup>, López-Delgado Humberto Antonio<sup>2</sup> y Mora Herrera Martha Elena<sup>1\*</sup> ..... 52**  
 Metales no esenciales en la fotosíntesis de plantas de Chile





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



**Buendía-Valverde María de la Luz<sup>1</sup>, Trejo-Téllez Libia I.<sup>1\*</sup>, Gómez Merino Fernando Carlos<sup>1</sup>, Coronatorres Tarsicio<sup>1</sup>, Cruz-Izquierdo Serafín<sup>1</sup>, Mateos-Nava Rodrigo A.<sup>2</sup>, Pacheco Sangermán Fresia<sup>1</sup>..... 53**  
 Modulación del crecimiento de la raíz con peróxido de hidrógeno exógeno en plantas de trigo (*Triticum aestivum* L.)

**Castelán-Muñoz Natalia<sup>1</sup>, López-Delgado Humberto Antonio<sup>2</sup>, Uscanga-Mortera Ebandro<sup>1</sup> y Trejo López Carlos<sup>1\*</sup> ..... 54**  
 Plasticidad fenotípica en el control estomático de comunidades vegetales del matorral xerófilo Sonorense

**Fernández Molano Ginna Esperanza<sup>1</sup> y Tinoco-Ojanguren Clara Leonor<sup>1\*</sup> ..... 55**  
 Conexión entre el suelo y el cielo: flujos de agua en bosques de manglar chaparro de *Rizophora mangle* L.

**Cerón Aguilera Sara Gabriela\*<sup>1</sup>, Salas Rabaza Julio Alberto<sup>1</sup>, Yáñez-Espinosa Laura<sup>2</sup>, Echeverría Machado Ileana<sup>1</sup>, Méndez-Alonzo Rodrigo<sup>3</sup>, González Muñoz Karina Elizabeth<sup>4</sup>, Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>1</sup> ..... 56**  
 Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en quelites de la Mixteca Oaxaqueña

**Pérez-Ochoa Mónica Lilian<sup>1</sup>, Marcos-Gómez Rubí<sup>1</sup>, Vera-Guzmán Araceli Minerva<sup>1\*</sup>, Hernández-Delgado Sanjuana<sup>2</sup> y Chávez-Servia José Luis<sup>1</sup> ..... 57**  
 Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en flores comestibles de *Diphysa americana*

**Marcos-Gómez Rubí<sup>1</sup>, Vera-Guzmán Araceli Minerva<sup>1\*</sup>, Hernández-Delgado Sanjuana<sup>2</sup> y Chávez-Servia José Luis<sup>1</sup> ..... 58**  
 Manejo de la fuente fotosintética en maíz cacahuazintle

**Díaz Ruíz Ramón<sup>1\*</sup>, Andrade Arreguin Isela<sup>1</sup>, Hernández de la Cruz Paola Evelin<sup>1</sup>, Pérez Ramírez Efraín<sup>1</sup> y Contreras Ramos Juan<sup>1</sup> ..... 59**  
 Contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en *Eryngium montanum*, una planta medicinal de Oaxaca, México

**Pérez-Ochoa Mónica Lilian<sup>1\*</sup>, Vera-Guzmán Araceli Minerva<sup>1</sup> y Chávez-Servia José Luis<sup>1</sup> ..... 60**  
 Efecto de diferentes protocolos de desinfección y de adición de 6-Benzilaminopurina sobre yemas de zarzamora

**Valdivia Rojas Gamaliel<sup>1\*</sup>; Avalos Barajas Rosario Yadira<sup>2</sup> y Zepeda Guzmán Santos<sup>2</sup> ..... 61**  
 Pre-tratamientos germinativos y caracterización morfológica en dos especies de Fabaceae de la Península de Yucatán





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



**Aragón-Gastélum José Luis<sup>1\*</sup>, Robles-Díaz Erika<sup>1</sup>, Arceo-Gómez Thomas Martín<sup>1</sup>, Can-Estrada Aarón Agustín<sup>1</sup>, Gutiérrez-Alcántara Eduardo Jahir<sup>1</sup>, Robles-Reyes Rafael<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro.<sup>2</sup>, Aguirre-Crespo Francisco Javier<sup>1</sup>, Zamora-Crescencio Pedro<sup>3</sup>..... 62**

Bromeliáceas epífitas: pequeñas islas en las alturas

**Chilpa-Galván Nahleli C.<sup>1,2\*</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>2</sup>, Tamayo-Chim Manuela<sup>2</sup> y Reyes-García Casandra<sup>2</sup> ..... 63**

Influencia de los reguladores de crecimiento en la germinación de la semilla de chayote [*Sechium edule* (Jacq.) Swartz]

**Ramírez Rodas Yeimy C.<sup>1\*</sup>; Arévalo Galarza Ma. de Lourdes<sup>1</sup>; Cadena Iñiguez Jorge<sup>2</sup>; Soto Hernández Ramón Marcos<sup>1</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Guerrero Analco José A.<sup>3</sup>..... 64**

Rendimiento de frutos de hierba mora (*Solanum nigrescens* Mart. & Gal.) al potencial osmótico y poda

**Alcántara-Nazario Ángel Osvaldo<sup>1\*</sup>; Sandoval Villa Manuel<sup>1</sup>, Alcántar González Gabriel, García Esteva Antonio<sup>1</sup> y Alcántara Jiménez José Ángel<sup>2</sup> ..... 65**

Efecto a largo plazo del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y AS en tuberización *in vitro* de microplantas de papa previamente sometidas a criogenia

**Ayala Hernández Diana Daniela<sup>1</sup>, Ruiz Sáenz Diana Rocío<sup>1</sup>, Santana Monroy Marlene<sup>1</sup>, López-Delgado Humberto Antonio<sup>1\*</sup> ..... 66**

Gradientes anatómicos y fisiológicos lo largo de la hoja de Bromeliaceae epífitas CAM y su relación con el transporte hídrico foliar

**Pereira-Zaldívar Nancy Ana<sup>1\*</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>1</sup>, Can Balam Fernando Adiel<sup>1,2</sup>, Reyes-García Casandra<sup>1</sup> ..... 67**

Componentes del rendimiento de *Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. en Guerrero, México

**Salinas-Morales José Luis<sup>1\*</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Vázquez-Sánchez Monserrat<sup>1</sup>, Trejo López Carlos<sup>1</sup>, Padilla-Chacón Daniel<sup>1</sup>, López-Palacios Cristian<sup>2</sup> ..... 68**

Respuestas ecofisiológicas del pasto Cayman (*Brachiaria spp.*) bajo regímenes variables de radiación solar

**Vázquez Ramos César Iván<sup>1\*</sup>, Rodríguez Larramendi Luis Alfredo<sup>1</sup>, Salas Marina Miguel Ángel<sup>1</sup>, Cruz Macías Wel Olveín<sup>1</sup>..... 69**

Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad nutricional y características culinarias en granos de haba con diferentes números de plantas

**Bernabé Salas María del Rosario<sup>1\*</sup>, Díaz Ruíz Ramón<sup>1</sup>, Hernández Jiménez José Pascual<sup>2</sup> y Otlica Rosario Alejandro<sup>2</sup>..... 70**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

Características ecofisiológicas y eficiencia en el uso de recursos de leguminosas y no-leguminosas en un matorral subtropical del Desierto Sonorense

**Acuña-Acosta, Delia Marina<sup>1\*</sup>, Castellanos-Villegas, Alejandro Emilio<sup>1</sup> y Llano-Sotelo, José<sup>1</sup> ..... 71**

Efecto del incremento de la temperatura y el CO<sub>2</sub> en el desarrollo floral de *Capsicum chinense* y *Capsicum annuum*

**Castillo Colli Mauricio<sup>1\*</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>2</sup>, Yáñez-Espinosa Laura<sup>3</sup>, Pacheco López Neith<sup>4</sup>, Hernández Núñez Emanuel<sup>5</sup>, Garruña-Hernández René<sup>2</sup> ..... 72**

Concentración diferenciada de betalainas en cáscaras de tuna (*Opuntia ficus-indica*) por efecto del sistema de producción y almacenamiento poscosecha

**Denise Herrera Mayra<sup>1\*</sup>, Zegbe Domínguez Jorge Artemio<sup>1</sup>, Melero-Meraz Valentín<sup>1</sup> ..... 73**

¿Podría el CO<sub>2</sub> elevado contrarrestar los efectos adversos ocasionados por temperaturas altas en plantas de interés hortícola?

**Garruña Hernández René<sup>1\*</sup> ..... 74**

Respuesta fotosintética de tres genotipos de *S. lycopersicum* en condiciones de estrés por temperatura y ambientes enriquecidos con CO<sub>2</sub>

**Pereyda González Jade Melissa<sup>1\*</sup>, De la Peña-Seaman Clelia<sup>2</sup>, Tezara-Fernández Wilmer A.<sup>3</sup>, Zamora Roberto<sup>1</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>4</sup>, Garruña-Hernández René<sup>4</sup> ..... 75**

Efecto del ácido salicílico en el crecimiento y desarrollo de esquejes de *Morus alba*

**Hernández-González Olivia<sup>1\*</sup> y Brito-Manrrero Rosa Angélica<sup>1</sup> ..... 76**

Morfo-fisiología de *Eustoma grandiflorum* crecidas en sustratos regionales inoculados con *Trichoderma asperellum* y nutrición orgánica

**Padrón Chan Alecsis de Melchor<sup>1\*</sup>, Villanueva Couoh Eduardo<sup>1</sup>, Cristóbal Alejo Jairo<sup>1</sup>, Garruña-Hernández René<sup>2</sup> y Moo Koh Felicia Amalia<sup>3</sup> ..... 77**

Determinación e identificación de compuestos polifenólicos en epazote (*Chenopodium* spp.)

**Izquierdo Herrera Paola<sup>1</sup>, Conde Martínez F. Víctor<sup>1\*</sup>, Soto Hernández Ramón Marcos<sup>1</sup>, Zavaleta Mancera Hilda Araceli<sup>1</sup>, Delgado Alvarado Adriana<sup>2</sup>, Luna Guevara María Lorena<sup>3</sup> ..... 78**

Agua ionizada vs fertilizantes foliares en crecimiento y rendimiento de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.)

**Canales-Sosa Eloy<sup>1\*</sup>, Sánchez-Rodríguez M. Luvia<sup>2</sup>, Bueno-Jáquez Emilio<sup>2</sup>, Solís-Martínez Martín<sup>2</sup>, Chamú-Baranda J. Antonio y Soto-Vargas Rubén<sup>2</sup> ..... 79**

Respuestas fisiológicas y moleculares de *Lupinus campestris*: Un modelo apropiado para el estudio del estrés por metales pesados





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Sánchez Calderón Lenin <sup>1*</sup> , Ortiz Luevano Ricardo <sup>1</sup> , Juárez Díaz Luciano Antonio <sup>1</sup> , Rodríguez Zapata Carlos <sup>2</sup> y Macias Patiño Manuel de Jesús <sup>3</sup> .....	80
Caracterización fisiológica del maíz bajo dos sistemas de manejo en diferentes precipitaciones de Yucatán	
Mares-Guerrero Andrés A. <sup>1*</sup> , Cach-Pérez Manuel Jesús <sup>1</sup> , Espadas-Manrique Celene Marisol <sup>2</sup> , Reyes-García Casandra <sup>2</sup> y Van der Wal Johannes Cornelis <sup>1</sup> .....	81
Análisis fisiológico de la respuesta de un genotipo silvestre y uno comercial de <i>C. papaya</i> a la meleira de la papaya en México	
Chan León Arianna C. <sup>1</sup> , Santamaría Fernández Jorge Manuel <sup>1</sup> y López Ochoa Luisa <sup>2*</sup> .....	82
EVALUACION DE ANTIOXIDANTES EN <i>Hibiscus sabdariffa</i> EN INTERACCIÓN CON <i>Trichoderma</i> spp.	
Martínez-Villamil Olivia <sup>1</sup> , Conde Martínez F. Víctor <sup>1*</sup> , Hernández Morales J. <sup>1</sup> , San Miguel Chávez Rubén <sup>1</sup> .....	83
Acondicionamiento hormonal y acuoso como promotor de la emergencia de plántulas en chile Maax ( <i>Capsicum annum</i> var. <i>glabriusculum</i> )	
González Espinoza Abigail* <sup>1</sup> , Puc Uicab Michel Orlando <sup>1</sup> , Ríos-Bolívar Fabiola M. <sup>1</sup> , Castillo Colli Mauricio <sup>1</sup> y Garruña-Hernández René <sup>2</sup> .....	84
Influencia del ácido giberélico en la calidad de plántula de chile Maax ( <i>Capsicum annum</i> var. <i>glabriusculum</i> )	
Puc Uicab Michel Orlando <sup>1*</sup> ; González Espinoza Abigail <sup>1</sup> ; Castillo Colli Mauricio <sup>1</sup> ; Ríos-Bolívar Fabiola M. <sup>1</sup> y Garruña-Hernández René <sup>2</sup> .....	85
Pre-tratamientos germinativos y caracterización morfológica en dos especies de Fabaceae de la Península de Yucatán	
Aragón-Gastélum José Luis <sup>1*</sup> , Robles-Díaz Erika <sup>1</sup> , Arceo-Gómez Thomas Martín <sup>1</sup> , Can-Estrada Aarón Agustín <sup>1</sup> , Gutiérrez-Alcántara Eduardo Jahir <sup>1</sup> , Robles-Reyes Rafael <sup>1</sup> , Sánchez-Soto Bardo Heleodoro. <sup>2</sup> , Aguirre-Crespo Francisco Javier <sup>1</sup> , Zamora-Crescencio Pedro <sup>3</sup> .....	86
Claveles del aire: formas y colores del dosel a las expresiones culturales	
Chilpa-Galván Nahleli C. <sup>1,2*</sup> , Espadas-Manrique Celene Marisol <sup>2</sup> , Tamayo-Chim Manuela <sup>2</sup> y Reyes-García Casandra <sup>2</sup> .....	87
Severidad de aislamientos de tizón de halo y detección de genes relacionados con la síntesis de faseolotoxina	
Castillo Zambrano Jesús <sup>1</sup> , Cruz Izquierdo Serafín <sup>1*</sup> y Aranda Ocampo Sergio <sup>2</sup> .....	88
Temática 3 .....	89





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

Perspectivas e Innovaciones .....	89
Medición de las temperaturas interna, externa, promedio y $\Delta T$ , con sensores en un invernadero geodésico	
<b>González Torres Anselmo<sup>1*</sup>, Ávila Cisneros Rafael<sup>1</sup> y Ogaz Alfredo<sup>1</sup></b> .....	<b>90</b>
Efectos de la cosecha de energía en la actividad fisiológica de las plantas	
<b>Valdez-Hernández Mirna<sup>1</sup>, Osorio de la Rosa Edith<sup>2</sup>, Vázquez-Castillo Javier<sup>3</sup>, Heredia-Lozano Julio C<sup>3</sup>, Castillo-Atoche Alejandro<sup>4</sup></b> .....	<b>91</b>
Análisis del crecimiento <i>Capsicum chinense</i> con fertilizantes orgánicos	
<b>Dzul-Uc Brayeli Y.*, Kauli-Ontiveros María L. y Hernández-González Olivia</b> .....	<b>92</b>
Perspectivas del futuro de las plantas con metabolismo ácido en tiempos de cambio climático	
<b>Andrade Torres José Luis<sup>1*</sup></b> .....	<b>93</b>
Redefiniendo los grupos funcionales de las Bromeliaceae epífitas en base a análisis multivariados de sus rasgos funcionales	
<b>Reyes-García Casandra<sup>1*</sup>, Pereira-Zaldívar Nancy Ana<sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>1</sup>, Tamayo-Chim Manuela<sup>1</sup>, Chilpa-Galván Nahlleli C. <sup>1</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>2</sup>, Ramírez-Medina Marypaz<sup>1</sup></b> . 94	
Calibración y programación de sensores capacitivos en tezontle para riego por goteo en sistemas hidropónicos protegidos	
<b>González-Rivas Magali I.<sup>1</sup>, Gómez-Yañez Héctor<sup>1</sup>, Ramírez-Ayala Carlos<sup>2</sup>, Uscanga-Mortera Ebandro<sup>1</sup>, Ramírez-Ruiz Antonio<sup>3</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup> y Trejo López Carlos<sup>1*</sup></b> .....	<b>95</b>
Efecto de la temperatura y la concentración de CO <sub>2</sub> en la fisiología y el crecimiento de cacao mexicano	
<b>Ríos-Bolívar Fabiola M.*<sup>1,2</sup>, Garruña-Hernández René<sup>3</sup>, Tezara-Fernández Wilmer A. <sup>2,4</sup>, Rivera-Hernández Benigno<sup>1</sup>, Herrera Ana<sup>2</sup></b> .....	<b>96</b>
Índice de Autores .....	97





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Conferencias Magistrales





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Las ventajas de tener tallo fotosintético

Ávila-Lovera Eleinis<sup>1\*</sup>

El principal órgano fotosintético de muchas especies de plantas terrestres son las hojas; sin embargo, en ecosistemas estacionalmente secos de regiones tropicales y subtropicales es común encontrar plantas leñosas (árboles y arbustos) con tallos verdes. Esta observación conlleva a la pregunta “¿cuáles son los beneficios de tener tallo fotosintético?”. Algunas investigaciones en plantas de desiertos y ecosistemas de clima Mediterráneo ha mostrado tres ventajas: ganancia adicional de carbono, reducción de pérdida de carbono y alta eficiencia de uso de agua. Esto indica que los tallos fotosintéticos mejoran el balance de carbono y agua de las plantas, las cuales son características importantes en sitios que experimentan déficit hídrico de manera estacional. El trabajo se ha enfocado en cinco ecosistemas áridos en el sur de California y la Península de Baja California para entender: 1) la coordinación de características fotosintéticas e hidráulicas en tallos fotosintéticos, 2) los costos y beneficios de tener tallos fotosintéticos y 3) el rol del tallo fotosintético en la respuesta a la sequía y su potencial papel en la sobrevivencia. Algunos de los resultados más importantes es que los tallos fotosintéticos coordinan sus características fotosintéticas e hidráulicas de la misma manera que lo hacen las hojas. Adicionalmente, los tallos fotosintéticos pueden tener tasas fotosintéticas superiores a las de las hojas, aunque también pierden agua a través de las cutículas a tasas superiores. Sin embargo, el tallo fotosintético ofrece ventajas a las plantas, especialmente en la época de sequía. Si las especies tienen acceso al agua durante todo el año, la alta demanda de agua de plantas con tallos fotosintéticos puede ser cubierta. Sin embargo, con sequías más frecuentes, severas y largas este alto déficit hídrico puede afectar negativamente la fisiología de las especies con tallo fotosintético.

<sup>1</sup>Smithsonian Tropical Research Institute. \*[AvilaE@si.edu](mailto:AvilaE@si.edu)



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIV QROO  
UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIONES Y ENSEÑANZA





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## La variabilidad química de las plantas como adaptación fisiológica

Aguirre Hernández Eva<sup>1\*</sup>, Ortiz Mendoza Nancy<sup>1</sup>, Soto Hernández Ramón Marcos<sup>2</sup> y San Miguel Chávez Rubén<sup>2</sup>

Las plantas han desarrollado numerosas estrategias para hacer frente a los diferentes tipos de estrés bióticos y abióticos, dándose ciertas interrelaciones con los factores del medio como el agua, la temperatura, la luz, los nutrientes, y las interacciones biológicas con otros organismos. Las plantas tienen la capacidad de reaccionar ante cualquier modificación de estos factores, cuyo efecto puede ser directo o indirecto, rápido o lento, por medio de defensas morfológicas y químicas. La producción de diversos compuestos químicos por las plantas y su liberación al ambiente, pueden afectar de diferentes formas a otros individuos. Por ejemplo, el establecimiento de la simbiosis con organismos, la atracción de insectos polinizadores, dispersores de semillas y frutos, competencia por el espacio de suelo, la luz y los nutrientes entre las diferentes especies de plantas y la exposición a la luz solar, entre otros. Los productos naturales son compuestos de bajo peso molecular, se sintetizan en pequeñas cantidades y tienen una distribución restringida, en ocasiones son característicos de una familia, un género o especie, o bien, a un órgano o tejido de la planta. Su presencia puede ser constitutiva o para soportar diversas amenazas de herbívoros, microbios y el entorno físico.

En la presentación se hablará del potencial de la investigación sobre la variación de los metabolitos secundarios y se abordan algunos ejemplos en especies medicinales de la familia Lamiaceae (*Agastache* y *Salvia*) y Malvaceae (*Tilia*). Así como la determinación del contenido de capsaicinoides en frutos de *Capsicum annum* var. *glabrisculum*, para finalmente concluir con la importancia de la colaboración y de la formación de equipos de trabajo multidisciplinarios.

<https://youtu.be/ad8zNrezVCA>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Fitoquímica, Posgrado en Botánica. Colegio de Postgraduados, Texcoco. Estado de México, México. \*[eva\\_aguirre@ciencias.unam.mx](mailto:eva_aguirre@ciencias.unam.mx)



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## No todo es xilema: relevancia del transporte del agua fuera del xilema en las respuestas foliares a la sequía

Scoffoni Christine<sup>1\*</sup>

El movimiento del agua en las hojas involucra el transporte a través del xilema, seguido del transporte afuera de éste, a través de células vivas hasta los sitios de evaporación. Existe debate acerca de las causas de la disminución en la conductancia hidráulica ( $K_{leaf}$ ) observada en las hojas, en respuesta a la sequía. Estudios de la última década concuerdan en que la embolia en el xilema solo ocurre a potenciales hídricos muy negativos, bajo estomas cerrados y después del punto de pérdida de turgencia. Sin embargo, mucha evidencia demuestra una fuerte sensibilidad de los tejidos foliares a niveles leves de sequía, existiendo una respuesta dinámica de  $K_{leaf}$ . Nuestro conocimiento de los movimientos del agua fuera del xilema aún es limitada, lo que dificulta entender dicha sensibilidad del  $K_{leaf}$ . Primero, no quedan claros los caminos tomados por el agua tras su salida del xilema. Segundo, los beneficios de una  $K_{leaf}$  dinámica con la deshidratación han sido ignorados cuando podrían ayudar explicar la diversidad de respuestas hídricas observadas entre las especies. En esta charla, presentaré evidencias de mi laboratorio y de trabajos recién publicados detallando estos dos puntos, y discutiré futuros caminos en esta área de ciencia que está bajo una rápida evolución.

[https://youtu.be/Mr\\_HV-rC2J0](https://youtu.be/Mr_HV-rC2J0)

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, California State University, Los Angeles USA. [\\*cscoffo@calstatela.edu](mailto:cscoffo@calstatela.edu)



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Actividades Pre-Congreso





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Fisiología vegetal en plantas medicinales y aromáticas: Cultivo y aprovechamiento de metabolitos secundarios

Palma-Tenango Mariana<sup>1\*</sup>, Soto Hernández Ramón Marcos<sup>2</sup>, San Miguel Chávez Rubén<sup>2</sup>, Castro Torres Ricardo<sup>1</sup>, Mendoza Mendoza Carmen Gabriela<sup>2</sup>, Ortiz Mendoza Nancy<sup>1</sup>, Anaya Alvarado Araceli<sup>1</sup>

El curso taller precongreso tuvo una duración de seis horas divididas en teoría y sesión de práctica. La modalidad del curso fue híbrida, la sesión teórica fue transmitida por zoom y la sesión práctica fue de forma presencial en las instalaciones del Colegio de Postgraduados, campus Montecillo en el laboratorio de fitoquímica, a la par fue transmitido de forma virtual mediante la plataforma zoom. El objetivo del curso fue abordar temas básicos para relacionar aspectos fisiológicos como germinación, crecimiento y desarrollo en plantas medicinales y aromáticas. Estos aspectos se relacionan con la presencia y concentración de metabolitos secundarios. En la sesión práctica se extrajeron pigmentos fotosintéticos y se separaron por cromatografía en capa fina, se extrajeron y analizaron carotenoides totales y antocianinas totales, para finalmente hacer una extracción y análisis de reguladores de crecimiento mediante cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC). La asistencia fue de 16 participantes de siete instituciones diferentes.

<https://youtu.be/oxnolWQApJA>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Texcoco. Estado de México, México.

\*[marianapt@ciencias.unam.mx](mailto:marianapt@ciencias.unam.mx)



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIM QROO  
Universidad de Investigación y Estudios Avanzados del IPN  
Quintana Roo





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Simposio árbol Ramón

Angélica Camacho-Cruz<sup>1\*</sup>

Con la finalidad de celebrar las grandes aportaciones e interés por el árbol Ramón (*Brosimum alicastrum*) que realizó el Dr. Francisco Alfonso Larqué Saavedra, el pasado 20 de octubre de 2022 se realizó un Simposio, previo al 4to. Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal (celebrado del 26-28 octubre 2022 en el Instituto Tecnológico de Chetumal). Evento virtual que fue inaugurado por el Dr. Jorge Santamaría presidente de la Red Mexicana de Fisiología Vegetal (REMFIVE). Tuvo su inicio con la intervención de la Dra. Alicia Brechú de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quien nos habló sobre las proteínas presentes en las semillas del árbol Ramón-Óox (también conocido como Ojoche o Capomo). Mencionó que es una especie que aparece referenciada en el libro del Popol Vuh, como un alimento importante para la cultura maya; además, de su amplia distribución en todo Mesoamérica e islas del Caribe. La Dra. Brechú también hizo mención sobre el esfuerzo que realizó el Dr. Larqué en buscar una especie que tuviera potencial para la alimentación y que fuera amigable con el ambiente. Propiedades que presenta *B. alicastrum* al reconocerse la gran cantidad de carbohidratos y proteínas que posee la harina de sus semillas.

La Dra. Brechú habló de los hallazgos histoquímicos que ha investigado, al encontrar la presencia de azúcares y taninos con propiedades antioxidantes en la pulpa. Destacó que la semilla tiene cotiledones grandes con suficiente contenido de proteínas y compuestos fenólicos, hasta cuatro veces más que la harina del maíz, aunado a que es libre de gluten, y contiene almidón (polisacáridos), lactosa y cafeína. Además, presenta alto valor nutritivo ya que, sus semillas contienen cuatro veces más triptófano que las semillas del maíz, lo que aumenta la calidad de la proteína. También, la semilla del árbol Ramón, presenta proteinoplastos de donde se obtendrán aminoácidos que son las unidades constructoras de las proteínas. Asimismo, dio a conocer la presencia de glucoproteínas, no todas glucosas, sino azúcares de diferente composición.





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

Por otro lado, comentó sobre los ‘arabinogalactanos’ sustancias que mejoran la actividad del sistema inmunitario, estimulan la actividad de macrófagos y los prebióticos que protegen la mucosa de desórdenes estomacales o enfermedades inflamatorias. Se han detectado diferentes propiedades benéficas para la alimentación, situación ya conocida por los antiguos Mayas.

En seguida, tuvo su intervención, el Mtro. Fidel Ángel Parada, Ing. Agrónomo por la Universidad de El Salvador, quien inició su trabajo con el Ojusthé (*B. alicastrum*) desde 2013. Compartió la historia de este cultivo y cómo, en los años 40's, fue un alimento importante ante la crisis alimentaria en El Salvador, mencionó que a pesar de que únicamente el 5% de país presenta bosques, la especie aún se encuentra en bosques de galería. El Mtro. Parada ha trabajado en el rescate y desarrollo del germosplasma de Ojushté, derivado del alto potencial genético, nutricional y comercial que tiene.

Lo describe como un árbol que alcanza hasta 34 metros de altura y un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de hasta 1m, con una amplia distribución (Desde México hasta el norte de Sudamérica). Las mujeres, primeramente, procesan las semillas tostadas o hervidas para ser consumidas como botana y/o como un ingrediente para hacer tortillas, pan y horchata para agua. Por otro lado, destacó la realización del festival gastronómico 2019, en su 8va edición; espacio donde se aprovecha para intercambiar plantas, semillas y otros materiales. Hace mención que el forraje del Ojushté representa características superiores a las de las leguminosas. En otros estudios, sobre los artrópodos asociados al árbol Ramón, han registrado una especie de ácaro y 25 especies de insectos donde destacan las familias: Lepidóptera, Hemíptera, Homóptera, Coleóptera y Orthóptera.

A través del trabajo multidisciplinario se ha logrado georeferenciar los lugares donde se distribuye el Ojushté, además de conocer su dasonometría en todo El Salvador; realizar ensayos de propagación a través de varetas para la clonación; y por supuesto, la permanente colecta de frutos (algunos con dos semillas, área foliar, peso y color de frutos). Sus resultados señalan que se distribuye desde los 3 hasta los 800 msnm. A través de los análisis bromatológicos se ha detectado que en promedio posee hasta el 15% de proteína y fibra entre 8 y 9%.





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Otro tema abordado con el árbol Ramón es el gastronómico donde sus semillas se han preparado en salmuera, curtidos y escabeche con éxito, logrando conservar el producto durante un año a temperatura ambiente. Sorprende cómo las mujeres de la comunidad llamada Ojushté (que había desaparecido) otorgan las semillas a la Universidad, encargada de propagarlas y regresar año con año plantas a la comunidad. Uno de los hallazgos más significativos, fue encontrar frutos de hasta 30 semillas cada uno. En conclusión, el Ojushté presenta contenidos de proteína, fibra y grasa que supera a granos básicos.

Como última parte del Simposio intervino el Dr. Jaime Bautista Ortega, adscrito al Colegio de Posgraduados (Colpos), unidad Campeche, en el Ejido San Miguel Colorado, Champotón, planteó que se trabaja en un área de conservación desde 2019, de aproximadamente 49,000 ha, que incluyen 8,000 ha. de la Laguna Mokú (fusión de 3 lagunas menores). El interés versa en revalorizar al árbol Ramón en los ejidos de Campeche, que cuentan con sitios turísticos, con la presencia de cenotes, cuevas y la Laguna Mokú.

El Dr. Hizo mención de la distribución potencial del árbol Ramón y su importancia para la fijación del Carbono; los resultados que ha encontrado muestran que al medio día, el árbol Ramón incrementa su fotosíntesis tanto en vivero como en campo. A pesar de 'sufrir' estrés hídrico, sigue fijando carbono porque sus raíces son profundas y es capaz de extraer agua.

Concluye planteando que a partir de la distribución actual de la especie *Brosimum alicastrum*, muestra oportunidad de tener potencial para la restauración ecológica.

Remarcamos que los tres investigadores han profundizado en las diferentes propiedades que caracterizan al árbol Ramón, desde taninos como sustancias de defensa, hasta captador eficiente de Carbono. Sin duda se reafirma la importancia de propagar, transformar y consumir masivamente la harina de semillas del Ramón rectificando el conocimiento de las culturas Mayas antiguas. [https://youtu.be/KpXaw\\_QXYzE](https://youtu.be/KpXaw_QXYzE)

<sup>1\*</sup>Universidad Intercultural de Chiapas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## El 4<sup>o</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal llega a tu primaria

Mirna Valdez Hernández<sup>1\*</sup>, Martha Elena Mora Herrera<sup>2</sup>, Edith Osorio de la Rosa<sup>3</sup>,  
Manuel Eduardo Sánchez Aguilar<sup>1</sup>

El fomento y formación de vocaciones científicas tempranas es necesario para impulsar el interés por las ciencias desde la infancia. Dentro de las actividades del 4<sup>o</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal, impulsamos la vocación científica de los niños de Chetumal, Quintana Roo, impartiendo pláticas de divulgación para fomentar la curiosidad natural de la infancia. El día 24 de octubre asistimos a las primarias Carlota Torrano Vadillo y Gabriel R. Guevara, ubicadas en la ciudad de Chetumal, e impartimos las siguientes pláticas: “La importancia de las plantas” y “La luz de las plantas”. El día 25 de octubre asistimos a las primarias Aquiles Serdán, ubicada en Chetumal y Nicolas Bravo, ubicada en la localidad Subteniente López, e impartimos las siguientes pláticas: “¿Cómo podemos llegar a ser científicos?” y “¿Cómo podemos obtener energía de las plantas?”. En todos los casos los niños mostraron un gran entusiasmo y participación, además sin importar el grado escolar, apreciaron que sus dudas científicas fueran respondidas y pidieron que se les impartan más pláticas de este tipo. En total se logró la participación de 250 niños pertenecientes a nueve grupos que incluyeron los grados de tercero, cuarto, quinto y sexto de primaria. Debido al logro alcanzado en esta actividad se impulsará su desarrollo en las futuras ediciones del congreso como una forma de retribución social y de integración de los niños a los eventos científicos.

[https://youtu.be/toWy1u\\_6Wws](https://youtu.be/toWy1u_6Wws)

<sup>1</sup>Herbario. El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México; <sup>2</sup>Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. México. <sup>3</sup>CONACYT - Universidad Autónoma de Quintana Roo, México  
[\\*mavaldez@ecosur.mx](mailto:mavaldez@ecosur.mx)





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Mesas de análisis





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Las mujeres en la fisiología vegetal: un análisis de la equidad y la brecha de género

Valdez-Hernández Mirna<sup>1\*</sup>

La visibilización de las mujeres en la ciencia es indispensable para lograr la equidad de género en todos los niveles. Para abordar las problemáticas observadas en su desarrollo académico, se contó con la participación de las investigadoras Dra. Eleinis Ávila-Lovera (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales), Dra. Martha Elena Mora Herrera (Centro Universitario UAEM, Tenancingo), Dra. Anaid Flores Huerta (UAM-Iztapalapa) y con la participación de las estudiantes: Araceli García Vara (Centro Universitario UAEM, Tenancingo), Lilia Mexicano Santoyo (Instituto Tecnológico de Roque), Reyna Marisol Lizama Cime (Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal), Georgina González Rebeles (Instituto de Ecología, UNAM), Ginna Esperanza Fernández Molano (Instituto de Ecología, UNAM). Derivado de la diversidad de instituciones de adscripción y de los diferentes niveles académicos, se logró identificar que existen diversos problemas que las mujeres enfrentan para poder desarrollarse en condiciones de paridad de género, independientemente de la etapa de su desarrollo académico; además también se encontró coincidencia de visión en las condiciones que imperan en sus instituciones, concluyendo que a pesar de que en la mayoría de las instituciones existen reglamentos o políticas para lograr la equidad de género, generalmente no son difundidas adecuadamente y no han dado los resultados esperados. Se propuso que, dentro de la Red Mexicana de Fisiología Vegetal, se promueva un programa de mentorías para impulsar el desarrollo de las mujeres en la fisiología vegetal.

<sup>1</sup>Herbario, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Agricultura y Fisiología Vegetal: Situación actual, retos y oportunidades

Mora Herrera Martha Elena<sup>1</sup> y Valdez-Hernández Mirna<sup>2</sup>

Uno de los objetivos prioritarios de nación es “Garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios a todos los sectores de la población, particularmente a los grupos subrepresentados como base del bienestar social”, en ese sentido, la REMFIVE convocó a la Mesa de análisis, la cual estuvo integrada por los agricultores: Carlos Manuel Ucan Yam, Estrella de la Cruz Morales, Santos Manuel Ek Caamal, Victoriano Noh Caamal, del municipio de José María Morelos y Oscar Valdez Hernández del municipio Othón P. Blanco; y los investigadores Humberto Antonio López Delgado (INIFAP), Jorge Santamaría Fernández (CICY), Eduardo Villanueva Couoh (Instituto Tecnológico Conkal) y René Garruña Hernández (Instituto Tecnológico de Conkal). Los agricultores y la agricultora manifestaron la problemática que enfrentan, pero aún más, resuelven, proponen, se agrupan y tienen alta conciencia de lo que es el cambio climático y como está afectando al campo, a los ecosistemas y a otras actividades productivas dependientes de la naturaleza como la apicultura, también expresaron su necesidad sobre la transferencia de tecnología. Algunas de las propuestas más importantes fueron permitir que sus campos sean sitio experimental, *-Llevar el laboratorio al campo-*, para contribuir en las investigaciones y facilitar la transferencia tecnológica. Los Investigadores se comprometieron a impulsar la transferencia de conocimientos, y a través de la REMFIVE, formar un directorio de agricultores e investigadores dispuestos a colaborar, además fomentar la difusión de información útil y artículos en español y con un lenguaje más accesible para los agricultores.

<sup>1</sup>Centro Universitario Tenancingo. UAEMex. Tenancingo Estado de México México. <sup>2</sup>Herbario. El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México.



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIM QROO  
Unidad de Investigación y Medio Ambiente





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Temática 1

# Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y Vulnerabilidad de los socioecosistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIV QROO  
UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





## Plántulas del Desierto de Sonora: respuestas a la sequía y su relación con las estrategias de uso de recursos

González-Rebeles Georgina<sup>1\*</sup>, Tinoco-Ojanguren Clara Leonor<sup>1</sup>, Méndez-Alonzo Rodrigo<sup>2</sup>, Paz Horacio<sup>3</sup>, Terrazas Teresa<sup>4</sup>

Las plantas leñosas de ambientes áridos pueden ser más susceptibles a la sequía en su fase de plántula, lo que explicaría su baja supervivencia en estos ambientes; por lo que es crucial estudiar sus atributos morfo-fisiológicos y como responden a la sequía. Se presenta un estudio sobre las características morfo-fisiológicas de plántulas de siete especies caducifolias y perennifolias del Desierto Sonorense y su respuesta a la sequía. En plántulas de un año y bajo condiciones experimentales, evaluamos atributos hidráulicos y de intercambio de gases en tres diferentes tratamientos: alta, media y baja irrigación. Durante dos meses, medimos la asimilación de CO<sub>2</sub> (A), la conductancia estomática ( $g_s$ ), gradiente iso/anisohídrico (área de hidroescape, AH), la tasa relativa de crecimiento y atributos morfológicos. En condiciones de alta irrigación, las plantulas alcanzaron valores máximos de A y  $g_s$ , los cuales fueron significativamente más altos para las caducifolias que para las perennifolias. Las especies caducifolias presentaron características más isohídricas que las perennifolias, con mayor AH, menor A,  $g_s$  y valores de haber. Las caducifolias presentaron un uso más rápido de los recursos que las perennifolias, con una mayor tasa fotosintética, menor densidad específica del tallo y masa foliar por área. En respuesta a la sequía, las especies caducifolias redujeron drásticamente sus tasas de intercambio de gases y las especies perennifolias mantuvieron bajas tasas en todos los tratamientos. Las plántulas leñosas del desierto de Sonora presentan una diversidad de estrategias para afrontar la sequía relacionadas con el continuo iso-anisohídrico y el espectro económico de la planta.

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup>Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C. México. <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. <sup>4</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. \*[ggonzalezrebeles@gmail.com](mailto:ggonzalezrebeles@gmail.com)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Fotografías aéreas y su relación con el rendimiento en calabacita

Acosta Moreno Héctor Manuel<sup>1</sup>, Samaniego Gámez Samuel Uriel, Samaniego Gámez Blancka Yesenia, Valle Gough Raúl Enrique, Vázquez Angulo Juan Carlos<sup>2</sup> y López López Abimael<sup>3</sup>, Núñez Ramírez Fidel<sup>1\*</sup>

La determinación del área foliar previo a la cosecha, es de importancia, ya que usualmente ésta se encuentra relacionada con el rendimiento en los cultivos hortícolas. A través de este estudio se buscó identificar la relación entre el área foliar a través de fotografías aéreas y el rendimiento del cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.). Se realizó un estudio en el cultivo de calabacita utilizando diferentes tipos de acolchados. A los 32 días después de la siembra, se obtuvieron fotografías aéreas obtenidas con vehículos no tripulados y se midió el área foliar; además, dichas fotografías se separaron en diferentes componentes del espectro visible (verde, azul y rojo) y se relacionaron con la productividad del cultivo (número de frutos y rendimiento). Los resultados mostraron una alta significancia de correlación entre el área foliar y el rendimiento ( $P < 0.017$ ), seguida por la banda espectral roja ( $P < 0.048$ ). Además, se encontró una alta significancia de correlación entre el área foliar y el número de frutos ( $P < 0.040$ ). El resto de las bandas de espectro visibles e índices multispectrales presentaron una baja significancia ( $P > 0.050$ ) al relacionarlas con el rendimiento y número de frutos. El uso del espectro visible rojo se correlacionó significativamente con el rendimiento del cultivo de calabacita. El uso de fotografías aéreas permite identificar el rendimiento en los cultivos.

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California. Carretera a Delta s/n, ejido Nuevo León. 21705 Mexicali, Baja California, México. <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín Baja California. Carretera Transpeninsular, Km 180.2, C.P. 22930, Ejido Padre Kino, San Quintín, Baja California, México. <sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Carretera Chetumal-Escárcega, Km. 21.5 Ejido Juan Sarabia, Quintan Roo, C.P. 77965 [\\*fidel.nunez@uabc.edu.mx](mailto:fidel.nunez@uabc.edu.mx)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Restauración de manglares: ¿viveros o regeneración natural?

Cisneros de la Cruz Diana<sup>1\*</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>2</sup>, Herrera Silveira Jorge<sup>1</sup>

Los manglares son ecosistemas claves en la adaptación y mitigación al cambio climático. Por lo que su restauración es considerada una Solución basada en Naturaleza en los esfuerzos internacionales para combatir los efectos del cambio climático y proporcionar seguridad y bienestar a las poblaciones costeras. Uno de los principales esfuerzos ha sido la reforestación, aunque en su mayoría sin resultados exitosos. En contraste, la restauración ecológica busca restablecer las condiciones ambientales que permitan la regeneración natural. Entender las estrategias fisiológicas y anatómicas de *R. mangle* durante su establecimiento permite fortalecer las bases teóricas para el manejo y restauración del manglar. El objetivo de este trabajo fue describir y comparar las estrategias anatómicas y fisiológicas durante el establecimiento de *R. mangle* en diferentes condiciones de salinidad, luz y disponibilidad de fósforo. Se cultivaron plántulas durante 18 meses y se eligieron 3 estadios, en cada uno se midieron relaciones hídricas, intercambio de gases y tasas de crecimiento. Durante su establecimiento temprano, *R. mangle* depende de las reservas del propágulo y a la vez reconoce y desarrolla adaptaciones específicas a las condiciones del sitio. A mayor luz y menor salinidad las reservas son agotadas rápidamente, con altas tasas de crecimiento, en contraste a sitios con mayor salinidad y luz. La recuperación de las condiciones ambientales del sitio para la regeneración natural permite que las plántulas desarrollen estrategias de crecimiento, uso y transporte del agua adecuadas al sitio, lo cual contribuye a aumentar el éxito de la restauración y a un ecosistema más resiliente.

<sup>1</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados- Unidad Mérida. Km 6 antigua carretera. Mérida - Progreso, Loma Bonita, Mérida, Yucatán \*[cisnerosdelacruziana@hotmail.com](mailto:cisnerosdelacruziana@hotmail.com)

<sup>2</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; Mérida, Yucatán, México.

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Transpiración y calor latente en tres especies del arbolado de Mérida y su contribución con la provisión de servicios ambientales

Carrillo-Niquete, Gerardo A.<sup>1</sup>, Andrade Torres José Luis\*<sup>1</sup>, Reyes-García Casandra<sup>1</sup>, Hernández-Stefanoni, José Luis<sup>1</sup>, Valdez-Lazalde, René<sup>2</sup>, Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>1</sup>

La transpiración de los árboles es un proceso relacionado con el servicio ambiental de regulación térmica, ya que se requiere energía para transformar el agua líquida a vapor. Al medir la transpiración y otras variables en árboles urbanos se puede inferir sobre la capacidad de éstos para proveer la regulación térmica, así como comprender cuales estrategias fisiológicas usan en las ciudades. Los objetivos fueron estimar las tasas de transpiración y el calor latente en tres especies del arbolado urbano y cuantificar los atributos fisio-morfológicos relacionados con el intercambio de gases. Se midió el flujo de savia en árboles de *Azadirachta indica*, *Bursera simaruba* y *Piscidia piscipula* durante las temporadas lluviosas de 2019 y 2021 en un parque de Mérida; así como varios atributos fisio-morfológicos. Se encontró una mayor tasa de transpiración en *B. simaruba* que en *A. indica* y *P. piscipula*, y que los árboles de estas tres especies disipan diariamente entre 0.9 y 2.7 kW m<sup>-2</sup> como calor latente. Las diferencias en los horarios donde las especies alcanzaron mayor disipación de energía, vía calor latente, estuvieron relacionadas con el control estomático. Con estos resultados se concluye que la capacidad de las especies para brindar la regulación térmica está coordinada por sus estrategias fisiológicas, las cuales también les permiten adaptarse al entorno urbano.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán. CP 97205. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Carretera México – Texcoco Km 36.5. CP 56320. [gecani91@gmail.com](mailto:gecani91@gmail.com)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Cuatro especies de árboles juveniles reciben diferente radiación neta en el arbolado de Mérida

Casanova Domínguez Aarón René<sup>1\*</sup>; Andrade Torres José Luis<sup>1</sup>, Canto Aguilar María Azucena<sup>1</sup>, Hernández Stefanoni José Luis<sup>1</sup>, Cervera Herrera José Carlos<sup>2</sup>, Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>

La radiación solar, al incidir sobre algunas superficies urbanas, eleva la temperatura ambiental, lo que puede afectar el desarrollo de los árboles juveniles en las ciudades. Analizando el balance de energía, se evaluaron los efectos ocasionados por la radiación solar sobre cuatro especies (*Azadirachta indica*, *Brosimum alicastrum*, *Cordia dodecandra*, *Caesalpinia mollis*) en un sitio a pleno sol durante dos meses. Se encontraron diferencias ( $p < 0.05$ ) entre las superficies urbanas. Al aplicarse como tratamientos a las especies, no se encontraron diferencias significativas, pero sí existieron diferencias entre especies. Esto debido a los ángulos de inclinación de las hojas. En un día de alta radiación, *Caesalpinia mollis*, con un ángulo foliar ( $58 \pm 21^\circ$ ), recibió una radiación neta de  $816 \pm 10 \text{ W m}^2$ , comparada con la radiación neta recibida por *Azadirachta indica* ( $1148 \pm 15 \text{ W m}^2$  con ángulo de inclinación de  $25 \pm 14^\circ$ ). Al recibir menor cantidad de radiación solar, *C. mollis* tuvo menor calor latente ( $678 \pm 58 \text{ W m}^2$ ) que *A. indica* ( $1063 \pm 93 \text{ W m}^2$ ). Por consecuencia *C. mollis* obtuvo una tasa relativa de crecimiento mayor que *A. indica*, por lo que el balance de energía foliar se relaciona directamente con otras variables fisiológicas. Esto contribuiría para una mejor selección de especies para arbolado urbano.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán ([ayudante.arboles@cicy.mx](mailto:ayudante.arboles@cicy.mx)). <sup>2</sup>Investigador independiente.

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) en las relaciones hídricas de especies arbóreas en la península de Yucatán, México

Palomo Kumul Jorge<sup>1,2,\*</sup>, Valdez-Hernández Mirna<sup>2</sup>, Islebe Gerald<sup>2</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>3</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>4</sup>

En la Península de Yucatán los años ENSO se caracterizan por ser excesivamente secos provocando serios problemas en el estado hídrico de las plantas, evaluamos el efecto de ENSO 2015/16 en las relaciones hídricas de ocho especies arbóreas en bosques tropicales estacionalmente secos de la Península de Yucatán, México. Las características funcionales: densidad de la madera, contenido relativo de agua en la madera, potencial hídrico del xilema y área foliar específica se registraron durante la época de lluvias y se compararon en tres años consecutivos: 2015 (condiciones pre-ENSO), 2016 (condiciones ENSO) y 2017 (condiciones post-ENSO). Analizamos el tamaño de los árboles y su capacidad de responder al déficit hídrico, considerando árboles jóvenes y maduros, también comparamos la respuesta en especies con diferentes patrones foliares, en bosques tropicales estacionalmente secos distribuidos a lo largo de un gradiente de precipitación (700–1200 mm año<sup>-1</sup>). Estos rasgos evidenciaron una fuerte disminución en todas las especies en respuesta al estrés hídrico en 2016, principalmente en el sitio más seco. Las especies caducifolias tenían menor densidad de madera, mayor potencial hídrico prealba y mayor área foliar específica que las especies perennifolias. En todos los casos, los árboles maduros fueron más tolerantes a la sequía. En el sitio más seco, hubo una reducción significativa en el estado hídrico, independientemente de la fenología foliar, lo que indica que los bosques tropicales estacionalmente secos son altamente vulnerables al ENSO. La vulnerabilidad de las especies caducifolias se intensifica en las zonas más secas y en los árboles más jóvenes.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Maya. <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Q. Roo. <sup>3</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán. <sup>4</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa, Tabasco.

\*[palomokumul@hotmail.com](mailto:palomokumul@hotmail.com)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación y Manejo de la Zona de Reserva Agrícola y Forestal





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Implicaciones fisisio-anatómicas en los flujos de gases de efecto invernadero en el mangle rojo

Salas Rabaza Julio Alberto<sup>1\*</sup>, Thalasso Frédéric<sup>2</sup>, Cerón Aguilera Sara Gabriela<sup>1</sup>; Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>, Yáñez-Espinosa Laura<sup>3</sup>, Casanova Domínguez Aarón René<sup>1</sup>, Cejudo Espinosa Eduardo<sup>1</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>1</sup>

El mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) presenta adaptaciones fisisio-anatómicas que permiten el transporte de oxígeno en sitios inundados y, a su vez, son una vía de escape de gases de efecto invernadero producidos en el suelo. Sin embargo, las magnitudes, las variaciones intraespecíficas y estacionales de estas emisiones naturales mediadas por manglares siguen siendo desconocidas. Por tal razón, se cuantificaron los flujos de metano (CH<sub>4</sub>) y bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en tallos y zancos de árboles de dos ecotipos de mangle rojo (chaparro y petén) durante la temporada de lluvias y sequía en la Reserva Ría Celestún, Yucatán. El ecotipo chaparro de *R. mangle* presentó los mayores flujos de CH<sub>4</sub> y los menores flujos de CO<sub>2</sub> en tallos y zancos durante ambas temporadas de medición. Tanto los flujos de CH<sub>4</sub> como de CO<sub>2</sub> fueron mayores en zancos de tercer orden (los más cercanos al suelo) en comparación con tallos y zancos de primer orden (los más cercanos al tallo) en ambos ecotipos. Asimismo, los flujos se correlacionaron positivamente con la densidad de lenticelas, pero negativamente con la densidad de la madera, el diámetro y la salinidad. Estos resultados demuestran que los tallos y zancos de *R. mangle* son conductos importantes para el movimiento de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera, por lo que deben ser considerados en los balances y modelos de carbono.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. <sup>2</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí. \*[jsalasrab@gmail.com](mailto:jsalasrab@gmail.com)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIM QROO  
Unidad de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN en Querétaro





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Estrés salino y su efecto en el área foliar de plantas *Brassica oleraceae* cv. Royal

Pacheco Sangerman Fresia<sup>1\*</sup>, Trejo-Téllez Libia I.<sup>1</sup>, Gómez Merino Fernando Carlos<sup>1</sup>, Alcántar González Gabriel<sup>1</sup>, Peralta Sánchez María Guadalupe<sup>1</sup>

La salinización es un proceso de degradación que resulta en una acumulación excesiva de sales solubles que se ha convertido en un problema ambiental y socioeconómico a nivel mundial. La salinidad causa diversos efectos en los cultivos, principalmente una inhibición y deterioro del crecimiento y desarrollo. La mayoría de las especies del género *Brassica* se clasifican como moderadamente tolerantes a la sal, sintetizando metabolitos secundarios para hacer frente a factores de estrés biótico y abiótico. En este trabajo se aplicaron tres dosis de sulfato (3.5, 4.25 y 5.0 mM) y tres de cloruro de sodio (0, 75 y 150 mM) en una solución nutritiva Universal de Steiner y se evaluó su efecto en el área foliar de plantas de *Brassica oleraceae* var. Royal, las cuales se desarrollaron en un sistema de raíz flotante. La duración de los tratamientos fue de 30 d, el cambio de solución nutritiva se realizó cada quince días. Para determinar el área foliar se cosecharon las plantas y se seccionaron las hojas para posteriormente pasarlas por un integrador foliar. Los tratamientos con 75 y 150 mM NaCl redujeron 35.2 y 65% el área foliar, respectivamente comparadas con el testigo. Los tratamientos con  $SO_4^{-2}$  no tuvieron efecto significativo sobre esta variable. En ausencia de NaCl, el tratamiento 5 mM  $SO_4^{-2}$  tuvo la mayor área foliar respecto a los tratamientos con  $SO_4^{-2}$  (3.5, 4.25 y 5 mM) con la dosis más alta de NaCl (150 mM), entre los que no se observó diferencia estadística. Se concluye que el cloruro de sodio afecta negativamente el área foliar de las plantas provocando una disminución de la capacidad fotosintética de la planta y reduciendo el crecimiento. La aplicación de  $SO_4^{-2}$  ayuda a incrementar el área foliar de la planta *Brassica oleraceae* var. Royal.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México.

**Temática 1: Fisiología vegetal: retos en la adaptación, mitigación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Respuesta fisiológica del maíz bajo diferentes manejos: alternativas de mitigación y adaptación al cambio climático

Cach-Pérez Manuel Jesús <sup>\*1</sup>, Mares-Guerrero Andrés A. <sup>1</sup>, Xiu Canché Paolo <sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>2</sup>, Reyes-García Casandra<sup>2</sup> y Van der Wal Hans<sup>1</sup>

La mayor parte de la agricultura de subsistencia a nivel mundial es de temporal, fenómenos como el cambio climático amenazan seriamente la seguridad alimentaria debido a la variación en la precipitación que se proyecta a futuro. Por ello, es necesario identificar prácticas de manejo que contribuyan a reducir los posibles efectos de la variación ambiental. En este trabajo se evaluó el efecto de tres estrategias de manejo en el cultivo de Maíz sobre la fisiología de esta planta a lo largo de un gradiente de precipitación en Yucatán. Se comparó un monocultivo (Mo) vs milpa (Mi) en Xoy (1200 mm precipitación anual) y Mama (1000 mm precipitación); en Xmatkuil (900 mm) se compararon tratamientos con y sin cobertura con biomasa de dos especies arbóreas. Se caracterizó el intercambio de gases, eficiencia en el uso del agua (EUA), contenido relativo de agua (CRA) y potencial hídrico ( $\Psi$ ). La asimilación de CO<sub>2</sub> (At) y transpiración (Et) considerando los totales diarios registraron las tasas más altas en el Mo en Mama, y sin diferencias en Xoy y en Xmatkuil; no se registraron diferencias en la EUA en ningún caso. El CRA fue mayor en la Mi tanto en Xoy como en Mama; en Xmatkuil no hubo diferencias. El  $\Psi$  fue más cercano a cero en la Mi respecto al Mo en Xoy, mientras que en Mama y en Xmatkuil no hubo diferencias. La milpa parece tener un mayor efecto sobre el estado hídrico de las plantas en los sitios más húmedos comparada con otros manejos.

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa. <sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

\*[mcach@ecosur.mx](mailto:mcach@ecosur.mx)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Estrés por altas temperaturas y la fisiología de *Carica papaya* L.

Alcocer Christian<sup>1</sup>, Fuentes Gabriela<sup>2</sup>, Chan León Arianna C.<sup>1</sup>, Espadas Francisco<sup>1</sup>, Estrella Humberto<sup>3</sup>, Santamaría Fernández Jorge Manuel\*<sup>1</sup>

La alta temperatura es un estrés derivado del Calentamiento Global, y tiene un efecto en la fisiología de *Carica papaya*, cultivo tropical importante en México. Las plantas desarrollan diferentes mecanismos para tratar de mitigar este estrés. La temperatura óptima para el crecimiento de papaya es entre 21<sup>o</sup>- 33 <sup>o</sup>C. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de altas temperaturas (esperado con el cambio climático) en el número de hojas, fluorescencia de clorofila (Fv/Fm), conductancia estomática (g<sub>s</sub>) y contenido de pigmentos (clorofila *a* y *b*). Se evaluaron temperaturas control (25<sup>o</sup>C) y tratamientos a: 30, 40, y 50 <sup>o</sup>C por 4 h, seguido por 4 horas y 24 horas de recuperación (a 25 <sup>o</sup>C). Las plantas expuestas a 50<sup>o</sup>C, perdieron las primeras hojas después de 24 h en recuperación (a 25 <sup>o</sup>C). Fv/Fm disminuyó a 0.6 después de 4h de exposición a 50 <sup>o</sup>C, y aún después de 24 h de recuperación (a 25 <sup>o</sup>C), Fv/Fm bajó a 0.2. No así en las otras temperaturas. La g<sub>s</sub> disminuyó 4 veces después de 4 h de exposición a 30, 40 y 50 <sup>o</sup>C, sin embargo, después de 24 h de recuperación (a 25 <sup>o</sup>C), la g<sub>s</sub> empezó a incrementar, excepto en las plantas expuestas a 50 <sup>o</sup>C. El contenido de clorofila *a* y *b* no decrementó conforme aumentó la temperatura, sin embargo, el contenido de carotenoides incrementó sólo en aquellas plantas expuestas a 50 <sup>o</sup>C después de la recuperación por 4 h (a 25 <sup>o</sup>C). Se concluye que *C. papaya* puede tolerar temperaturas de hasta 40 <sup>o</sup>C sin afectar significativamente su desempeño fisiológico.

<sup>1</sup>Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo, C.P.97205. <sup>2</sup>Calle 6A, 279<sup>a</sup>, Jardines de Vista Alegre, Mérida, Yucatán, C.P. 97138. <sup>3</sup>C. E. Ixtacuaco, INIFAP, Km 4.5 Carr Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Rojo Gómez, Tlapacoyan, Veracruz. C.P. 93600. \*[profmanuelm@gmail.com](mailto:profmanuelm@gmail.com)

**Temática 1: Fisiología vegetal: Los retos en la mitigación, adaptación y vulnerabilidad de los socioecosistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Temática 2

# Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Germinación de semillas y calidad de plántulas de chile amashito (*Capsicum annum* L. var. *Glabriusculum*) en respuesta a tratamientos pre germinativos

Polanco Arjona Lucero<sup>1\*</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>1</sup>, Garruña-Hernández René<sup>1</sup> y Alvarado López Carlos Juan<sup>1</sup>

El chile amashito es considerado un recurso fitogenético valioso, el cual forma parte importante en la economía de las comunidades rurales de México. Sin embargo, presenta ciertas limitaciones, como las tasas bajas de germinación y heterogeneidad en la emergencia de plántulas atribuido a la latencia que presenta el embrión. El objetivo del estudio fue promover la uniformidad en la germinación de la semilla, emergencia y calidad de plántulas de *C. annum* L. var. *Glabriusculum*. Las semillas fueron sometidas a tratamientos con Agua destilada por 36 h; Hidrotermia a 50 °C por 10 min; AG<sub>3</sub> a 5000 ppm por 36 h; Hidrotermia a 50 °C por 10 min + AG<sub>3</sub> por 36 h; Aux, Cit, AG<sub>3</sub> a 8 ml por 36 h; Hidrotermia a 50 °C por 10 min + Aux, Cit, AG<sub>3</sub> por 36 h y un Testigo. Se evaluó el porcentaje y tasa de germinación, porcentaje y tasa de emergencia de plántula y calidad de plántula. La inmersión de las semillas en AG<sub>3</sub>, aumentó la germinación en 69 % y la tasa de germinación con 1.1 semillas germinadas d<sup>-1</sup>. Los tratamientos AG<sub>3</sub>, Hidrotermia + AG<sub>3</sub> y Agua destilada presentaron los porcentajes de emergencia máximos, 75, 70 y 50 % con 1 plántula emergida d<sup>-1</sup>. Los tratamientos de Hidrotermia + Aux, Cit, AG<sub>3</sub> y Aux, Cit, AG<sub>3</sub> mostraron plantas de mejor calidad. Los resultados permiten concluir que los tratamientos AG<sub>3</sub> y Aux, Cit, AG<sub>3</sub> en combinación con Hidrotermia aumentaron y uniformizaron la germinación y emergencia de las semillas de chile amashito.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México-Campus Conkal. Avenida Tecnológico s/n. Conkal, Yucatán, México.  
[\\*luceropa19@hotmail.com](mailto:luceropa19@hotmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación y Manejo de Vegetación





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Agua electrolizada en el control de la peca bacteriana en el cultivo de jitomate

Mexicano Santoyo Lilia<sup>1\*</sup>, Medina Saavedra Tarsicio<sup>2</sup>, Castro Jácome Tania Patricia<sup>3</sup>, Mendoza Elos Mariano<sup>1</sup>, Arroyo Figueroa Gabriela<sup>2</sup>, Mandujano Robledo Leonor<sup>2</sup>

*Pseudomonas syringae* pv. tomato provoca la peca bacteriana, enfermedad que disminuye la calidad y rendimiento del cultivo de tomate. En la actualidad se buscan alternativas de control para diversos patógenos que sean amigables con el medio ambiente, siendo una alternativa prometedora el uso de agua electrolizada. El objetivo de este trabajo fue aplicar tratamientos preventivos y curativos con agua electrolizada a plantas de tomate y determinar la severidad de la enfermedad. Los tratamientos aplicados fueron AER: agua electrolizada reductora, AEO: agua electrolizada oxidante, Kasumin: bactericida comercial y como Control: plantas sin tratar. Para los tratamientos preventivos, 48 h después de haber aplicado los tratamientos, las plantas fueron inoculadas con una suspensión bacteriana de *Pseudomonas syringae* pv. tomato y en el caso del tratamiento curativo, primeramente, las plantas fueron inoculadas con la suspensión bacteriana y 48 h después se aplicaron los tratamientos. Durante la etapa vegetativa se determinó: severidad de la enfermedad, diámetro de tallo, número de hojas y número de racimos. En el presente trabajo la menor severidad se obtuvo en plantas tratadas con agua oxidante, obteniendo resultados similares al utilizar Kasumin ( $p < 0.05$ ), bactericida comercial ampliamente utilizado. La cantidad de hojas y racimos entre los tratamientos preventivos no presentó diferencias significativas con el control ( $p < 0.05$ ). De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que el agua oxidante puede ser aplicada al cultivo ya que tiene el mismo efecto que Kasumin y se logra preservar la calidad del cultivo y su productividad.

<sup>1</sup>División de Posgrado e investigación, Instituto Tecnológico de Roque. <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Guanajuato. <sup>3</sup>Universidad de especialidades, Tepic, Nayarit.

### Temática 2: Fisiología Vegetal en Sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Concentración y dinámica de iones en extracto celular de peciolo de tomate indeterminado bajo condiciones protegidas por 24 horas

Díaz Vázquez Felicito Ausencio<sup>1</sup> y Sandoval Rangel Alberto\*<sup>1</sup>

La comprensión de la dinámica que siguen los iones de los elementos esenciales en la nutrición de un cultivo, permite entender la demanda de los mismos desde la zona de anclaje, ya sea suelo o sustrato hasta los sitios de demanda. En su mayoría, la absorción y transporte de estos iones esta mediado por factores abióticos como temperatura y por procesos fisiológicos como la transpiración. El objetivo de este ensayo, fue monitorear la concentración y la dinámica temporal de los iones de  $\text{NO}_3$ , K y Ca en el extracto celular de peciolo (ECP) del cultivo de tomate, considerando la variable de temperatura ambiental durante 24 horas. Para ello se extrajeron muestras de peciolo de tomate, cada hora. Mediante prensado mecánico se obtuvo el ECP, al cual se le midió la concentración de iones con electrodos de ion selectivo. Se observó una relación directa entre las concentraciones de K en el ECP con la temperatura ambiental, las concentraciones de  $\text{NO}_3$  en ECP mostraron fluctuaciones constantes aun en horas de obscuridad y bajas temperaturas, el Ca mostro incremento en horas de alta temperatura. Altas concentraciones de K en horas de alta temperatura, puede estar relacionado con una alta demanda de K en los procesos de transpiración, el  $\text{NO}_3$  y el Ca muestran fluctuaciones aun en horas de baja temperatura. Algunos autores indican una posible regulacion del flujo y transporte de  $\text{NO}_3$  por algunas enzimas como Nitrato Reductasa activada por bajas temperaturas y hormonas como el ácido indolacético en el flujo del Ca en horas donde la transpiración es menor.

<sup>1</sup>Departamento de Horticultura. Universidad Autónoma Antonio Narro. \*[asandovalr16@gmail.com](mailto:asandovalr16@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Rendimiento de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) en función de fosfito de potasio como fertilizante foliar

Morales Rosales Edgar Jesús<sup>1\*</sup> López Sandoval José Antonio<sup>1</sup> Morales Morales Edgar Javier<sup>1</sup>,  
Jiménez Ramírez Enrique<sup>2</sup> y Mayen Villa Rosa<sup>3</sup>

El fosfito de potasio es empleado como supresor de enfermedades, pero es posible utilizarlo como fuente de fósforo y potasio como bioestimulante en forma de fertilizante foliar. El tomate es producido para ser consumido fresco o industrializado. El objetivo de la investigación fue evaluar la eficacia del fosfito de potasio como fertilizante foliar sobre el rendimiento de fruto de dos genotipos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) suministrados equitativamente en las fases fenológicas de plántula, vegetativa e inicio de floración bajo condiciones de invernadero. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con arreglo factorial teniendo dos factores de estudio: los cultivares 'Paipai' y 'Cid' y las cinco dosis totales de fosfito de potasio 0, 1.2, 1.5, 1.8 y 2.1 L ha<sup>-1</sup> con cuatro repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza y cuando las pruebas de F resultaron significativas, se realizó la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ). El cultivar 'Cid' tuvo el mejor rendimiento de fruto debido a su mayor número de hojas verdes, índice de área foliar, tasa de asimilación neta y número de racimos planta<sup>-1</sup>. La dosis ideal de fosfito fluctuó entre 1.2 y 1.5 L ha<sup>-1</sup>. El mayor rendimiento lo consiguió 'Cid' (3.18 kg planta<sup>-1</sup>) con el suministro de 1.2 L ha<sup>-1</sup>, mientras que 'Paipai' lo logró con 1.5 L ha<sup>-1</sup> (2.74 kg planta<sup>-1</sup>). Se concluye que, por su carácter como nutrimento el fosfito de potasio se puede proveer de manera foliar para prevenir y corregir deficiencias de fósforo y potasio favoreciendo mayor producción de jitomate.

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento. Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>2</sup>Química Foliar México, <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma del Estado de México.

([ejmoralesr@uaemex.mx](mailto:ejmoralesr@uaemex.mx))

### Temática 2: Fisiología Vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Actividad clorofílica en el parénquima de cladodios de nopal tunero 'Roja Lisa' cultivado en una región semiárida

Zegbe Domínguez Jorge Artemio<sup>1\*</sup>, Melero-Meraz Valentín<sup>1</sup> y Campos-Fajardo María Guadalupe<sup>1</sup>

En los agro-ecosistemas semiáridos y áridos, donde crecen especies vegetales con metabolismo ácido crasuláceo (MAC), se caracterizan por alta irradiación solar, temperaturas altas y largos períodos de sequía. Esto repercute en baja productividad de especies MAC de interés económico, como el nopal tunero. La actividad clorofílica es fundamental para llevar a cabo la fotosíntesis, la cual finalmente se traduce en crecimiento y productividad. El objetivo de este estudio fue explorar el comportamiento de la clorofila a, b y total en la clorénquima e hidrénquima (parénquima de almacenamiento de agua) de cladodios reproductivos de nopal tunero 'Roja Lisa' cultivado en secano (S) y con riego suplementario (RS). Los tratamientos S y RS por goteo (de marzo a junio) fueron dispuestos aleatoriamente. Cada tratamiento tuvo cuatro réplicas (dos plantas por réplica). Las muestras de tejido se tomaron entre las 12:00 y 13:00 horas con un sacabocado (17 mm). Las muestras de tejido fueron separadas en hidrénquima y clorénquima para determinar clorofila a, b y total con espectrofotómetro. La información, por muestreos, se analizó con la prueba de t de Student. La actividad clorofílica (a, b y total) fue mayor en clorénquima. En relación, a la clorénquima, la aparente contribución del hidrénquima, en cuanto al contenido de clorofila a, b y total, fue 32, 73 y 40%, respectivamente. El contenido de las clorofilas en hidrénquima, sugiere que las células de este tejido contribuyen a la captación de la energía solar, como opción para mantener el proceso de fotosíntesis.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo, Calera de Víctor Rosales, 98500, Zacatecas, México. [\\*zegbe.jorge@inifap.gob.mx](mailto:*zegbe.jorge@inifap.gob.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto de niveles de humedad en el sustrato en variables fisiológicas y huella hídrica de *Carica papaya* L.

Trujillo-García David<sup>1</sup>, Uscanga-Mortera Ebandro<sup>2</sup>, Otero-Sánchez Marco A.<sup>3</sup>, Becerril-Román Alberto E.<sup>1</sup>, Jaén Contreras David<sup>1</sup>, Díaz-Nájera José F.<sup>3</sup> y Trejo López Carlos<sup>2\*</sup>

La escasez de agua en el mundo, nos obliga a implementar alternativas para eficientizar su uso y asegurar la producción agrícola con un gasto mínimo. El riego deficitario permite ser eficientes con el agua de riego, aplicable en plantas con una demanda regular de agua y tolerancia a déficits de riego. El objetivo de este estudio fue determinar la respuesta de niveles de humedad en el sustrato en *C. papaya* L., en variables fisiológicas y la huella hídrica en condiciones de casa sombra. El cultivo de papaya se estableció en macetas con capacidad de 60 kg. Se aplicaron tres tratamientos: Testigo (T1) 1678; (T2) 679.79 y (T3), 573.6 L de agua  $pl^{-1}$ . Los tratamientos se aplicaron desde los 89 a los 296 días después del trasplante (ddt), distribuyéndose en bloques completamente al azar con 6 bloques. El potencial hídrico de la hoja ( $\Psi_{A\text{ hoja}}$ ), el potencial osmótico ( $\Psi_{o\text{ hoja}}$ ) y de turgencia ( $\Psi_{p\text{ hoja}}$ ), disminuyeron en los T2 y T3 en promedio 13.5, 2.1 y 31.0 % en comparación con el T1. La conductancia estomática y la asimilación de  $CO_2$  disminuyeron en los T2 y T3 en promedio 46 y 37%, respectivamente, comparado con el T1. La concentración de prolina aumentó en tratamientos con déficit de riego. La huella hídrica del cultivo se disminuyó. La respuesta de *C. papaya* L. a los tratamientos de déficit de riego indujeron variaciones en el  $\Psi_{A\text{ hoja}}$ ,  $\Psi_{o\text{ hoja}}$  y  $\Psi_{p\text{ hoja}}$ , así mismo disminuyeron el intercambio gaseoso y la huella hídrica del cultivo.

<sup>1</sup>Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Fruticultura, <sup>2</sup>Posgrado en Botánica, Campus Montecillos, Colegio de Postgraduados. <sup>3</sup>Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. [\\*catre@colpos.mx](mailto:catre@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Organogénesis directa de explantes de raíz de *Laelia autumnalis* mediadas por ácido salicílico

Hernández Bello Manuel<sup>1</sup>, Cruz Gutiérrez Esmeralda Judith<sup>2</sup>, García Velasco Rómulo<sup>3</sup> y Mora Herrera Martha Elena<sup>3\*</sup>

Las orquídeas son vulnerables por su baja tasa de germinación y crecimiento, además por la fragmentación de los ecosistemas y extracción masiva. *Laelia autumnalis* ha disminuido sus poblaciones por la extracción para uso tradicional en festividades en municipios del sur del Estado de México. Una alternativa de recuperación de las poblaciones es la biotecnología. El ácido salicílico (AS) es una molécula ligada a varias respuestas fisiológicas de las plantas, que puede favorecer los procesos morfogénéticos en condiciones *in vitro*. El objetivo fue evaluar segmentos de raíz de microplantas de *L. autumnalis* preincubadas en AS para inducir organogénesis. Para lo cual, explantes de raíces verdes o con velamen provenientes de microplantas preincubadas con AS 0 y  $10^{-5}$  M por 6 meses, se cultivaron en un barrido hormonal de BAP o ANA de 0.1, 0.5, 1.0 y 1.5 mg L<sup>-1</sup> por 4 meses. Se obtuvo organogénesis directa en las secciones de raíz verde provenientes de microplantas preincubadas en AS y subcultivadas en BAP 1.5 y ANA 1.0 mg L<sup>-1</sup>. En los procesos morfogénéticos es importante el tipo de explante o sección de la planta a utilizar, al igual que la combinación y tipo de fitohormonas. En esta investigación, los segmentos de raíces verdes fueron aptos para generar procesos morfogénéticos, por lo que el AS es potencialmente útil para favorecer procesos de morfogénesis en orquídeas.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Carretera Acuaco-Zacapoaxtla, Km 8, Colonia Totoltepec, Zacapoaxtla, Puebla, C.P. 73680; <sup>2</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP. Boulevard de la Biodiversidad #400, Rancho Las Cruces, C. P. 47630. Tepatitlán de Morelos, Jalisco <sup>3</sup>Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Tenancingo-Villa Guerrero Km 1.5 Tenancingo, México 52400 México.  
[\\*marthaelenam@gmail.com](mailto:marthaelenam@gmail.com)

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Compuestos bioactivos del cilantro y perejil asociados a la actividad antigenotóxica del ozono

Mora Herrera Martha Elena<sup>1\*</sup>, Rodríguez Romero María Isabel<sup>2</sup> y Calderón Segura María Elena<sup>2</sup>

En las plantas, se encuentra la presencia de diversos metabolitos secundarios, cuya función principal es la adaptación al ambiente y la tolerancia al estrés. Además, son compuestos bioactivos con actividad antioxidante, anticancerígena y/o antigenotóxica, disminuyendo la toxicidad de diversos contaminantes ambientales y protegiendo la salud humana. El ozono es un poderoso agente oxidante que entra rápidamente a las vías respiratorias y convierte el oxígeno en especies reactivas de oxígeno (ERO), que dañan a diversas biomoléculas celulares incluyendo el ADN, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar algunos compuestos como: fenoles, flavonoides, antocianinas, ácido ascórbico, pigmentos fotosintéticos y capacidad antioxidante del DPPH de extractos de cilantro, o perejil asociados a las respuestas antigenotóxicas mediante el ensayo cometa alcalino a grupos de cobayos con y sin administración oral de extracto de cilantro o perejil. Los grupos testigo positivo y negativo recibieron ácido ascórbico (AA) y 0, 1.5 mg/15 días del extracto de cilantro o perejil respectivamente. Todos los grupos fueron expuestos a 0.0 o 1.0 ppm de O<sub>3</sub> durante 3 h/día. Los resultados del análisis genotóxico evidenciaron reducción significativa de hasta 76% de la fragmentación del ADN de los macrófagos alveolares con administración de extracto de perejil y cilantro, con respecto al testigo negativo. Se encontró que el cilantro presenta mayor contenido de los compuestos evaluados con relación al perejil, excepto en el contenido de AA que es significativamente mayor en el perejil, concluyendo que los compuestos fitoquímicos están relacionados a propiedades antigenotóxicas ocasionadas por ozono de forma diferencial.

<sup>1</sup>Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Ambientales. Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático Universidad Nacional Autónoma de México.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Viabilidad de semillas de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto y efecto de la temperatura en su germinación

Zúñiga Rizo Carlos Alberto<sup>1\*</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Padilla-Chacón Daniel<sup>1</sup>, Trejo López Carlos<sup>1</sup>, Vaquera Huerta Humberto<sup>2</sup> y Portillo Martínez Liberato<sup>3</sup>

*Echinocactus platyacanthus* Link & Otto es una cactácea que está en peligro de extinción en la Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El incremento actual de la temperatura global puede acelerar el daño en las poblaciones de estas especies. El objetivo del estudio fue evaluar la viabilidad y el vigor de las semillas de *E. platyacanthus* y el efecto de la temperatura en su germinación. Las semillas se obtuvieron de frutos cosechados del ápice y la periferia de la corona de las plantas. Las evaluaciones incluyeron las dimensiones de los frutos, las dimensiones y biomasa de las semillas, la viabilidad y el vigor de los embriones con la prueba de tetrazolio, y la germinación con 20 a 45°C. En promedio los frutos del ápice de la corona de las plantas *E. platyacanthus* fueron más anchos y gruesos que los de la periferia, con semillas más largas y menos biomasa. Ambos tipos de semillas mostraron 96% de viabilidad, 80 % de vigor y 80 % latencia seminal; esta característica se elimina con abrasión previa a la germinación con 25°C. La germinación de las semillas del ápice y de la periferia varió entre 0 y 17% con 20 a 45°C. El porcentaje de germinación acumulada máxima con 20°C fue significativamente mayor en las semillas de la periferia y con 35 y 45°C fue mayor en las del ápice. Las semillas de *E. platyacanthus* difieren parcialmente en su calidad fisiológica en dependencia de su ubicación en la corona de la planta y se afecta más en las de la periferia con 40 y 45°C.

<sup>1</sup>Programa de Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5. Estado de México. <sup>2</sup> Programa de Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Estado de México. <sup>3</sup> Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara. \*[isek\\_up3@hotmail.com](mailto:isek_up3@hotmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Anatomía foliar del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) y de otras especies de la familia Sapotaceae

Vargas Simón Georgina<sup>1\*</sup> y Mar-Jiménez Ricardo<sup>1</sup>

El caimito es un árbol que produce frutos comestibles de gran aceptación en zonas tropicales. El limbo de sus hojas es oblongo-elíptico con un haz lustroso y envés muy pubescente que les otorga un color dorado a sus hojas. A pesar de su amplia distribución en el mundo, existen pocos trabajos sobre su anatomía foliar. Se colectaron hojas basales en Cárdenas, Tabasco. Para obtener impresiones de los estomas, las hojas se aclararon con NaOH, después se utilizó cianocrilato para obtener la frecuencia estomática y los datos de longitud y ancho de los mismos. Los tricomas se identificaron realizando cortes transversales del limbo en fresco y teñidas con Floroglucinol-HCl al 1%. Otras hojas se fijaron en FAA y se sometieron al proceso histológico común, para observar el mesófilo, se tiñeron con verde fijo y rojo de aceite 7B y montadas en bálsamo de Canadá. Estas preparaciones sirvieron para obtener el grosor de las epidermis, de los tejidos fundamentales y de la nervadura principal. Los estomas son hipoestomáticos y paracíticos con una frecuencia estomática de 401.3 mm<sup>-2</sup>. Esta especie cuenta con tricomas tectores, ramificados en “T”, altamente lignificados. El mesófilo es dorsiventral, diferenciándose tejido en empalizada y esponjoso, con cristales prismáticos. El haz principal dispuesto en arco cerrado y se observan los laticíferos, característica de la familia botánica. Se pudieron hacer comparaciones con *C. cainito* establecidos en otros países, *C. rufum*, *Diploon*, *cuspidatum*, *Manilkara subsericea*, *Sideroxylon celastrinum* y *Pouteria* spp. Se identificaron diferencias en el número de estratos celulares en el mesófilo.

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma del Estado de México. Villahermosa, Tabasco \*[georgina.vargas@ujat.mx](mailto:georgina.vargas@ujat.mx)

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Calidad física y fisiológica de semillas de *Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. recolectadas en Guerrero, México

Salinas-Morales José Luis<sup>1\*</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Padilla-Chacón Daniel, Trejo López Carlos<sup>1</sup>, Vázquez-Sánchez Monserrat<sup>1</sup>, López-Palacios Cristian<sup>2</sup>

El interés por el consumo y producción agrícola de chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn.) es creciente; sin embargo, para el cultivo es necesaria una semilla de buena calidad y la fuente principal de germoplasma son las poblaciones silvestres. El objetivo fue evaluar la calidad física y fisiológica de semillas de chipilín recolectadas en tres sitios de Guerrero, México. Estos sitios incluyeron actividad urbana (AU), manejo agrícola y ganadero circundante (MAG) y sin actividad antrópica (SAA). Las evaluaciones fueron anchura, grosor, longitud, biomasa, contenido de humedad de las semillas, viabilidad y vigor de los embriones, germinación con 25, 30, 35, 40 y 45°C, efecto del envejecimiento acelerado por 24, 48, 72 y 96 h y la emergencia de las plántulas con semillas escarificadas e intactas. Los resultados se analizaron con ANDEVA y comparación de medias con la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Las semillas difirieron significativamente en sus características físicas entre los sitios de recolecta. La viabilidad de las semillas fue de 85% para AU y 91% para MAG, significativamente mayor respecto a las de SAA (51%). Las semillas de las tres localidades presentaron cerca del 90% de latencia. La germinación ocurrió entre 35 y 40 °C, se eliminó entre 30 y 80% esta característica. Además, el ambiente para el envejecimiento acelerado (100% humedad relativa y 41°C) y la escarificación mecánica eliminaron la latencia. Esto demuestra que las semillas de esas poblaciones silvestres son recurso potencial para la producción de plantas de chipilín.

<sup>1</sup>Programa de Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México, México. <sup>2</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Rioverde, SLP, México.  
\*[jose.salinas@colpos.mx](mailto:jose.salinas@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Calidad de frutos de lulo (*Solanum quitoense* [Lamarck.]) producidos en Huatusco Veracruz, México

Olguín Hernández Ana Laura<sup>1</sup>, Arévalo Galarza Ma. de Lourdes<sup>1\*</sup>, Cadena Iñiguez Jorge<sup>2</sup>, Jaén Contreras David<sup>1</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>

El lulo o naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) es una Solanácea originaria de la región andina, cultivada y consumida principalmente en Colombia, Ecuador y Perú. El fruto tiene propiedades nutraceuticas y exquisito sabor, mostrando potencial para su establecimiento y aprovechamiento en México. El objetivo de esta investigación fue evaluar las principales características de calidad de frutos de lulo producido en Huatusco, Veracruz, México. Se evaluaron tres estados de madurez (verde, cambiante y naranja) a la cosecha, y se analizó el efecto del almacenamiento refrigerado y 1-MCP (300 ppb) en la vida de anaquel de los frutos. Se observó que el 1-MCP reduce la pérdida de peso en frutos de lulo en los frutos de estado verde, además retiene el color, mantiene la acidez titulable con valor de 3.3%, y sólidos solubles totales (9.3°Brix). Los frutos cosechados en estado naranja presentaron un contenido de sólidos solubles totales (10.2°Brix), contenido de fructosa, glucosa y sacarosa de (3.17 %, 2.97% y 3.85%) respectivamente, significativamente mayor que los frutos cambiantes y verdes, y acidez titulable de 3.18%. A 20°C los frutos mantienen el contenido de vitamina C (2.66 mg/100g jugo), fenoles totales (749.75 µg EAG mL<sup>-1</sup>) y la capacidad antioxidante (84.04 % de inhibición antioxidante) sin presentar diferencias por estado de madurez. Los frutos pueden almacenarse por dos semanas en refrigeración (8°C y 95 % HR) y tener una vida de anaquel de 7 d adicionales a temperatura ambiente, siendo la aplicación de 1-MCP útil para conservar la calidad postcosecha.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí. C.P.78622. Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Universidad de Investigación y Desarrollo Agrario y Pecuario





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Germinación y crecimiento inicial de plántulas de frijol Azufrado Higuera en condiciones de salinidad

Soto Orduño Yulissa Esmeralda<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro<sup>1\*</sup>, Bojórquez Ramos Cosmé<sup>1</sup>, Romero Félix Celia Selene<sup>2</sup> y Saucedo Acosta Raúl Hipólito<sup>3</sup>

El frijol, leguminosa de mayor relevancia para el consumo humano, es clave para la seguridad alimenticia de la población. La salinidad en suelos, problema actual en la agricultura, limita la productividad de los cultivos. Se sabe que el NaCl afecta, de manera negativa, las primeras etapas del ciclo de vida de las plantas. Ante el incremento de salinización de terrenos agrícolas en Sinaloa, se evalúa el efecto de cuatro soluciones de NaCl con conductividades eléctricas de 2.29, 3.97, 5.68 y 7.67 mS.cm<sup>-1</sup>, más un control (C.E.= 0.25 mS.cm<sup>-1</sup>) en germinación y crecimiento inicial de plántulas de Azufrado Higuera. Los tratamientos no afectan significativamente el porcentaje final de germinación ( $\bar{x} = 99.88 \pm 0.30 \%$ ), registrados 10 días después de la siembra, mientras que en el crecimiento inicial (15 días después de la siembra) sólo reducen, de manera significativa, la longitud de tallo (control= 15.16 $\pm$ 4.0 cm a menos de 10 cm en C.E. de 5.68 y 7.67 mS.cm<sup>-1</sup>) y la longitud de raíz de 13.82 $\pm$ 3.1 a 11.50 $\pm$ 1.9 o 11.76 $\pm$ 2.6 cm, respectivamente. Azufrado Higuera muestra tolerancia a la salinidad, debido a que las semillas absorben el agua necesaria para el proceso germinativo, al mismo tiempo, en las plántulas, ocurre un ajuste osmótico, que permite el ingreso de agua y nutrimentos para su crecimiento.

Las soluciones salinas no afectaron la germinación y el crecimiento inicial de las plántulas de frijol Azufrado Higuera, que es importante para el establecimiento del cultivo en terrenos agrícolas de Sinaloa con suelos que tengan conductividades eléctricas no mayores de 3.97 mS.cm<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Programa Educativo de Biología, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis. <sup>2</sup> Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte, Universidad Autónoma de Sinaloa. <sup>3</sup>Campo Experimental Valle del Fuerte-INIFAP. Juan José Ríos, Sinaloa, México.

\*[heleodoro.sanchez@uadeo.mx](mailto:heleodoro.sanchez@uadeo.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Aplicación de autoinductores bacterianos de tipo ácido graso en plántulas de *Chrysanthemum morifolium* Ramat.

Díaz Nuñez José Luis<sup>1\*</sup>, Flores Hernández Luis Antonio<sup>2</sup>, Padilla-Chacón Daniel<sup>1</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Robledo Paz Alejandrina<sup>2</sup> y Castillo Juárez Israel<sup>1</sup>

Las bacterias producen moléculas químicas para comunicarse llamadas autoinductores (AI) y en particular, las acilhomoserina lactonas se ha descubierto pueden estimular el crecimiento y la resistencia vegetal contra microorganismos patógenos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad de dos factores de señal difusible y una molécula análoga en el crecimiento de plántulas de *Chrysanthemum morifolium* (variedad Hartman). Para lo cual, nudos con yema axilar se desinfectaron y trasplantaron a frascos con medio de cultivo Murashige y Skoog. Posteriormente, por nudo se aplicaron 200  $\mu\text{L}$  de ácido *cis*-2-dodecenoico, ácido *cis*-2-11-metil dodecenoico y ácido *trans*-2-11-metil-dodecenoico a 500, 100 y 10  $\mu\text{M}$  de concentración. Los nudos se mantuvieron por dos meses en una cámara de ambiente controlado hasta la formación de plántulas. Se evaluó el crecimiento, la biomasa de la raíz y tallo con hojas. El factor de señal difusible no modificó la longitud de la raíz principal, pero el ácido *cis*-2-11-metil dodecenoico y el ácido *trans*-2-11-metil dodecenoico a 500  $\mu\text{M}$  incrementaron el peso de raíz. En el caso de tallo y hojas, el ácido *cis*-2-11-metil dodecenoico (10 y 500  $\mu\text{M}$ ) aumentó la longitud del tallo; sin embargo, a 10  $\mu\text{M}$  disminuyó el peso de tallo y hojas; mientras que, a 500  $\mu\text{M}$  lo incrementó. De tal manera, que se concluye que a dosis específicas de AI tipo ácido graso pueden estimular el crecimiento de plántulas de importancia económica como el *Chrysanthemum morifolium*.

<sup>1</sup>Posgrado en Botánica y <sup>2</sup>Posgrado en Genética. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México. \*[diaz.jose@colpos.mx](mailto:diaz.jose@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Evaluación de las peroxidasas en la aclimatación a condiciones *ex vitro* de orquídeas

Cruz Sosa Annet Michel<sup>1</sup>, Olivares Aguilar Juan Manuel<sup>1</sup>, García Velasco Rómulo<sup>1</sup> y Mora Herrera Martha Elena<sup>1\*</sup>

Las orquídeas, han disminuido sus poblaciones, por la destrucción del hábitat y el saqueo. Es imperativo coadyuvar a detener la pérdida de biodiversidad, establecida en el Objetivo de Desarrollo Sostenible “Vida terrestre y ecosistemas”. Una posible estrategia para conservación es el cultivo *in vitro*, donde el desarrollo de las raíces es fundamental para la supervivencia *ex vitro* ya que en las orquídeas epifitas las raíces realizan muchos procesos fisiológicos incluidos la fotosíntesis. La lignificación de las paredes celulares es muy importante en la aclimatación, y las peroxidasas son enzimas que participan en diferentes funciones fisiológicas como el desarrollo de raíces incluida la lignificación y tolerancia al estrés. El objetivo de este trabajo fue evaluar las peroxidasas en la aclimatación a condiciones *ex vitro* de orquídeas, para lo cual microplantas de *Oncidium sp.*, *Laelia autumnalis*, *Epidendrum sp.* y *Encyclia sp.* de 4 meses de cultivo en medio MS, se trasplantaron a macetas de 5 x 5.5 cm con sustrato de *Sphagnun*, y corteza de pino en proporción 1:1 por 2 meses. Se evaluó la supervivencia y la actividad enzimática de las peroxidasas en las raíces. *Oncidium sp.* tuvo significativamente mayor porcentaje de supervivencia de hasta 98% y mayor actividad de las peroxidasas de hasta 4 veces más con respecto a las otras orquídeas. *Epidendrum sp.* tuvo 46% y *L. autumnalis* y *Encyclia sp.* 34% de supervivencia. Por lo que la actividad de las peroxidasas en las raíces de orquídeas epifitas está asociada a la supervivencia.

<sup>1</sup>Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Evaluación de la viabilidad y germinación de semillas de *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (Asteraceae)

Ruiz Jiménez Carlos Alberto<sup>1\*</sup>, Galindo Cortés Rosa María<sup>1</sup> y Saavedra Millán Fabiola Dafne<sup>2</sup>

*Taraxacum officinale* F.H. Wigg. planta herbácea perenne (Asteraceae), comprende un complejo de micro-especies de difícil identificación. Originaria de Eurasia y Norteamérica; presenta una distribución cosmopolita. En México se asocia a bosques templados y pastizales, considerada como maleza ruderal y arvense; el “Diente de León” posee numerosas propiedades medicinales, las flores son melíferas, las hojas de algunas variedades domesticadas se consumen como ensaladas. La especie tiene un alto potencial de uso en jardines de polinizadores y cubre-suelos en zonas urbanas. El objetivo de esta investigación fue evaluar la viabilidad y germinación de *Taraxacum officinale*. Las semillas se colectaron en la zona sur de la Ciudad de Puebla en 2022. La viabilidad de las semillas se determinó mediante el ensayo topográfico con tetrazolio con base en las reglas internacionales de análisis de semillas (ISTA). El ensayo de germinación se constituye por un diseño experimental de bloques completos al azar, se establecieron lotes de 30 semillas en cajas petri. El tratamiento pre-germinativo consistió en remojo en agua destilada; se evaluaron cuatro tiempos de duración 6, 12, 18 y 24 horas, cada tratamiento incluyó cinco lotes réplica. Los datos obtenidos se analizaron con métodos descriptivos gráficos y analíticos. El promedio de viabilidad de las semillas fue 70.75%. Los análisis descriptivos gráficos y analíticos fueron variables para cada lote de cada tratamiento. Los valores de germinación total generalmente coinciden con la viabilidad. La variabilidad de resultados en la germinación puede deberse a que en la especie se incluyen gran cantidad de micro-especies.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio BIO1, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel. C.P. 72570. Puebla, Puebla, México. \*[carlos.ruizj@correo.buap.mx](mailto:carlos.ruizj@correo.buap.mx). <sup>2</sup>Jardín Botánico San Juan Bautista de La Salle – Escuela Cristóbal Colón. Avenida Miguel Bernard # 52, Col. Siete maravillas. C.P. 07320 Alcaldía Gustavo A. Madero. Ciudad de México.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Morfología y respuesta germinativa de las semillas de *Canavalia rosea* (Sw.) DC. bajo estrés abiótico

Chan Arguez Alberto Alexander<sup>1\*</sup>, Carrillo Bastos Alicia<sup>1</sup> y González-Salvatierra Claudia<sup>1,2</sup>

El cambio climático ha afectado múltiples ecosistemas y los organismos que los habitan. Estos cambios ambientales afectan el desarrollo y germinación de las semillas. Dicho proceso puede ser afectado por múltiples variables ambientales, como la luz, temperatura y humedad. La especie pionera *Canavalia rosea* es importante para el desarrollo y protección del ecosistema costero, además es alimento y refugios para múltiples especies. En el presente trabajo se evaluó la morfología y el efecto de la temperatura, luz y humedad sobre la capacidad germinativa de las semillas de *Canavalia rosea*. Se colectaron 1330 semillas en la franja costera de Mahahual, Quintana Roo. Se midieron y pesaron 50 semillas, se hizo una prueba de viabilidad y un experimento factorial para evaluar el efecto de la temperatura (25/30°C), luz (expuestas/obscuridad) y potencial hídrico (0, -0.2, -0.4, -0.6) en la germinación. Las evaluaciones de germinación se registraron diariamente por 20 d. Las semillas y las vainas miden,  $1.59 \pm 0.01$  y  $10.15 \pm 0.14$  cm, respectivamente. Las semillas presentan 99% de viabilidad, y los factores ambientales por separado, así como la interacción temperatura\*agua presentan diferencias significativas para todos los parámetros de germinación evaluados. La temperatura a 30°C y la sequía no tienen un efecto negativo sobre la capacidad germinativa de *C. rosea*, indicando que es una especie tolerante a las condiciones ambientales expuestas, se deben probar condiciones más extremas, y de esta forma encontrar sus límites de tolerancia ante los escenarios del cambio climático.

<sup>1</sup>TecNM-ITChetumal, Licenciatura en Biología. Chetumal, Quintana Roo, México. <sup>2</sup>CONACYT-TecNM-ITChetumal. Chetumal, Quintana Roo, México. \*[18390194@chetumal.tecnm.mx](mailto:18390194@chetumal.tecnm.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIV  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE QUINTANA ROO





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Nicho térmico para la germinación y el establecimiento temprano de *Pinus maximinoi* y *Pinus douglasiana* bajo escenarios de cambio climático.

Ordoñez-Salanueva César Alejandro<sup>1\*</sup>, Orozco-Segovia Alma<sup>2</sup>, Flores-Ortiz César Mateo<sup>1</sup>

México es un centro importante de diversidad del género *Pinus* y es el país con mayor número de endemismos. La distribución de sus especies se restringe a rangos altitudinales y longitudinales específicos, se han pronosticado alteraciones en la distribución de las especies debido al cambio climático. Los modelos de distribución potencial en función del cambio climático relacionan variables climáticas con la presencia de individuos adultos, pero no consideran las etapas tempranas de establecimiento. Recientemente se han utilizado modelos de tiempo térmico para estudiar el efecto que el cambio climático tendría en la respuesta germinativa y establecimiento de especies silvestres. El objetivo de este trabajo fue determinar las temperaturas cardinales y el tiempo térmico en la germinación, crecimiento y supervivencia de las plántulas de *Pinus maximinoi* y *Pinus douglasiana*, además de predecir el efecto del aumento de la temperatura en estos procesos de acuerdo a los escenarios RCP 2.6 y RCP 8.5 del IPCC. La temperatura base y el tiempo térmico fueron similares entre las especies y en diferentes etapas del desarrollo, la supervivencia de las plántulas fue mayor a 20 y 25°C. La diferencia en la sensibilidad a bajas temperaturas en la germinación y el establecimiento de las plántulas podría ser un factor que dirija la divergencia ecológica entre estas especies y explique su rango de distribución altitudinal. El aumento en la temperatura en los escenarios de cambio climático estudiados acelerará la germinación y el crecimiento, comprometiendo el establecimiento y la supervivencia de las plántulas de ambas especies.

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, 54090, Edo. de México, México. <sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-275, Ciudad Universitaria, 04510, D.F., México. \*[caos@unam.mx](mailto:caos@unam.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Respuestas fisiológicas de dos especies arbóreas establecidas en un suelo contaminado con petróleo

Chan Quijano José G.<sup>1\*</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>2</sup>, Ceccon Eliane<sup>3</sup>, González-Salvatierra Claudia<sup>4</sup>, Valdez-Hernández Mirna<sup>5</sup>

Existen plantas que toleran a los hidrocarburos del petróleo (HP), pero aún se desconocen las respuestas fisiológicas que utilizan para aclimatarse al suelo contaminado. En este sentido, se evaluó el desempeño fisiológico de *Haematoxylum campechianum* y *Tabebuia rosea* en un suelo contaminado con HP y se determinó su plasticidad fenotípica. Se experimentó durante 292 días con macetas que contenían suelo contaminado, se sembraron 40 plántulas de *H. campechianum* y 40 de *T. rosea*. Se aplicaron cuatro tratamientos (control, 15,170 mg kg<sup>-1</sup>, 15,300 mg kg<sup>-1</sup>, 15,600 mg kg<sup>-1</sup> de HP). Se caracterizó el intercambio de gases, transpiración, eficiencia del uso del agua, fluorescencia de la clorofila, contenido de clorofila, potencial hídrico y osmótico foliar e índice de plasticidad fisiológica. Hubo un incremento en la tasa fotosintética y transpiración en *T. rosea*, así como del  $\Phi$ PSII y NPQ, al final del experimento. El ETR presentó un decremento en el mismo periodo en todos los casos. *H. campechianum* mostró un incremento en la concentración de clorofila, mientras que *T. rosea* incremento la  $F_v/F_m$  al final del experimento. Las plantas de *H. campechianum* presentaron mayor aclimatación respecto a *T. rosea*. Ambas especies presentaron una baja plasticidad fisiológica, posiblemente por un efecto de hormesis. Las plantas sometidas a baja concentración de HP presentaron un desempeño fisiológico superior a las plantas control. *T. rosea* presentó mayor variabilidad en su respuesta fisiológica que *H. campechianum*, lo que podrían indicar que es más sensible al suelo contaminado.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco. Villahermosa, Tabasco \*[jose.chan@edu.uag.mx](mailto:jose.chan@edu.uag.mx). <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Tabasco, México. <sup>3</sup>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuernavaca, Morelos. <sup>4</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. Chetumal, Quintana Roo. <sup>5</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Chetumal, Quintana Roo.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



## Edad de la semilla en la germinación de *Peniocereus marianus* (Gentry) Sánchez-Mej., cactácea endémica de Sonora y Sinaloa, México

Cruz Cervantes Anyela María<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro<sup>1\*</sup>, Lugo García Gabriel Antonio<sup>2</sup>, Leyva Madrigal Karla Yeriana<sup>1</sup> y Salomón Montijo Bladimir<sup>3</sup>

La longevidad de las semillas se relaciona con la habilidad para no perder su viabilidad o potencial de germinación durante cierto tiempo, garantizando los reservorios de semillas en el suelo. No existe antecedente de la germinación de *Peniocereus marianus* (Gentry) Sánchez-Mej., cactácea endémica a Sonora y Sinaloa, México, sujeta a protección especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y catalogada como especie de preocupación menor por la IUCN. Por ello, se evaluó el efecto de la edad de la semilla en la germinación del cacto. Se sembraron semillas de 8, 370, 381 y 390 días después de la cosecha (ddc); se registró la germinación, considerando la emergencia de la radícula de 2 mm, a diario por 15 días para obtener: porcentaje inicial y final de germinación (PIG; PFG), y tiempo medio de germinación ( $t_{50}$ ). El PIG y el  $t_{50}$  muestran diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre edades; al segundo día después de la siembra da inicio la germinación en los cuatro tratamientos, pero las semillas recién cosechadas (8 ddc), alcanzan  $73.3 \pm 5.0\%$  de PIG, en contraste, el resto no supera el 12.7%. El  $t_{50}$  en semillas de 8 ddc es de  $3.3 \pm 0.12$  d, siendo 1.5 d mayor en las demás edades. El PFG es estadísticamente igual ( $p > 0.05$ ) con valores de 93 a 98%. Demostrando que las semillas de *P. marianus* tienen la capacidad de germinar rápidamente, la disponibilidad de agua parecería el factor limitativo de la germinación, e incluso permanecer viables por un periodo, al menos un año, formando reservorios de semillas en el suelo.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Programa Educativo de Biología, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis. <sup>2</sup>Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte, Universidad Autónoma de Sinaloa. <sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa. \*[heleodoro.sanchez@uadeo.mx](mailto:heleodoro.sanchez@uadeo.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Respuesta fisiológica de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) a diferentes dosis de radiación gamma $Co^{60}$

Llaven-Valencia Genny<sup>1\*</sup>, Castillo-González Fernando<sup>1</sup>, Cruz Izquierdo Serafín<sup>1</sup>, García-León Elizabeth<sup>2</sup>, Cortez-Mondaca Edgardo<sup>2</sup>, Moreno-Rodas Christian Alberto<sup>1</sup>, Morales-Elias Norma Cecilia<sup>1</sup>, Hernández-Hernández Aidé<sup>3</sup>

El *Sesamum indicum* L. se cultiva en climas tropicales y subtropicales es una planta oleaginosa, contiene hasta 60% de aceite. Este cultivo está en manos de pequeños productores quienes carecen de alta tecnología, y usan variedades con baja productividad. Las características agronómicas que determinan su potencial de rendimiento son; resistencia a plagas, enfermedades, estrés hídrico y calidad del grano. La inducción de mutaciones es una alternativa para generar variabilidad genética y obtener genotipos que puedan utilizarse en programas de fitomejoramiento. El objetivo fue evaluar el efecto de la radiación gamma en *Sesamum indicum* L. expuestas a diferentes dosis de radiación (0, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650 y 700 Gy). Se establecieron 10 tratamientos con tres repeticiones para pruebas de germinación, vigor y materia seca en laboratorio e invernadero en un diseño completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación y vigor, altura de planta y diámetro de tallo. La radiación en algunas dosis estimula la germinación, sin embargo; no asegura la supervivencia de las plantas. Los mayores porcentajes de supervivencia se observaron en las dosis de 300 a 500 Gy. No se observaron diferencias significativas en emergencia al 50% en las dosis aplicadas. El porcentaje de supervivencia mostró diferencias en las dosis más altas (550 a 700 Gy). La altura, diámetro de planta y longitud de raíz disminuyeron con el incremento de las dosis de radiación; en contraste, aumentó con dosis intermedias (400, 450, 500 Gy), todo lo anterior con respecto al testigo.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Montecillos, México \*[llaven.genny@colpos.mx](mailto:llaven.genny@colpos.mx). <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias; Valle del Fuerte, Los Mochis, Sinaloa. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico superior de Guasave, Sinaloa.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Variación de terpenoides y compuestos fenólicos de *Salvia semiatrata* colectada en diferentes localidades de Oaxaca, México.

Ortiz Mendoza Nancy<sup>1\*</sup>, Nieto Ambriz Frida Sofía<sup>1</sup>, San Miguel Chávez Rubén<sup>2</sup>, Martínez Gordillo Martha J.<sup>3</sup>, Basurto Peña Francisco A.<sup>4</sup> y Aguirre Hernández Eva<sup>1</sup>

En la medicina tradicional *Salvia semiatrata* es empleada para el tratamiento del dolor e inflamación y es endémica del estado de Oaxaca. Se ha demostrado que los extractos de diferente polaridad, así como compuestos de naturaleza terpénica y flavonoides aislados de esta especie, poseen propiedades antinociceptivas. Estudios mencionan que la cantidad de componentes en las salvias están influenciados por factores bióticos y abióticos. Es por ello, que en este estudio se llevó a cabo la colecta de material de *S. semiatrata* en 5 localidades de Oaxaca, para cuantificar mediante cromatografía de líquidos de alta resolución la presencia de terpenoides y flavonoides en los extractos de acetato de etilo y realizar un análisis comparativo. El análisis mostro la presencia de terpenoides como el ácido oleanólico, 7-keto-neoclerodan-3,13-dien-18,19:15,16-diólida,  $\beta$ -Sitosterol, carnosol, estigmasterol, ácido ursólico y  $\alpha$ -amirina, y flavonoides como la quercetina, catequina y naringenina. Cabe destacar la mayor concentración de ácido oleanólico en la localidad de Tilantongo y de estigmasterol en Miahuatlán. En cuanto a los flavonoides la colecta de Apoala presentó la mayor cantidad de Naringenina. Un análisis de componentes principales muestra que las localidades de Amatlán y Apoala son las que presentan mayor semejanza en cuanto al contenido de metabolitos secundarios. Por otra parte, la localidad de Miahuatlán es la de mayor diferencia con respecto a las demás, principalmente por su alta concentración de estigmasterol, quercetina y  $\alpha$ -amirina. El estudio muestra la variación en el contenido de terpenoides y flavonoides en las diferentes colectas de *S. semiatrata*.

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. <sup>3</sup>Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM. <sup>4</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. \*[huesos306@gmail.com](mailto:huesos306@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Obtención de líneas puras en *Cucurbita pepo* L. y *Cucurbita moschata* Duchesne.

Solares-Díaz Gloria<sup>1</sup>, Quintana-Sierra María Elena<sup>1\*</sup>, Barragan-Hidalgo Reynoldez Vicente<sup>1</sup>

El cultivo de calabaza es bastante popular en México. Existen variedades locales para casi todas las regiones del país, sin embargo, se cultiva y se consume menos de lo que podría esperarse, considerándose un cultivo marginado. La calabaza es una planta monoica, por lo que fundamentalmente es alógama. Con el objetivo de identificar características hereditarias que determinan la forma y el tamaño del fruto, el color del fruto, entre otros, como primer paso se realizaron autofecundaciones para la obtención de líneas puras en *Cucurbita pepo* L. y *Cucurbita moschata* Duchesne bajo condiciones de invernadero, para más adelante poder llevar a cabo hibridación. Al inicio de la floración, se realizó el tapado de flores femeninas con bolsas de papel glassine para prevenir la contaminación con polen no deseado y posteriormente realizar las polinizaciones controladas. Se obtuvieron de frutos en *C. moschata* y frutos en *C. pepo*. En *C. moschata* no hubo un color dominante, se observaron frutos de color verde con sectores amarillos, naranja o blancos. Al contrario de *C. moschata*, en *C. pepo* el carácter dominante del color fue el verde oscuro, ya que se presentó en todos los frutos obtenidos. Asimismo, los frutos de *C. pepo* fueron más uniformes en tamaño que los de *C. moschata*, obteniendo en la mayoría de estos un peso (~ 1 kg) y diámetro similar (20 - 25 cm). A pesar de que se obtuvieron frutos por autopolinización en ambas especies, es necesario mejorar la técnica aplicada, ya que el porcentaje de éxito fue bajo.

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, Estado de México. [\\*maquinsi88@gmail.com](mailto:*maquinsi88@gmail.com)

## Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Respuestas fisiológicas de variedades locales de Maíz (*Zea mays* L.) en condiciones de estrés hídrico

Lizama-Cime Reyna Marisol<sup>1\*</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>2</sup> y Garruña-Hernández René<sup>2</sup>

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más importantes en el mundo; en México es el cereal con mayor producción. En las comunidades mayas el maíz es el eje de la alimentación, desde la época prehispánica hasta la actualidad y continúa hoy en día en la milpa tradicional. Sin embargo, en los últimos años su producción se ha visto limitada debido al aumento en las temperaturas y los patrones irregulares de precipitación como consecuencia del cambio climático. Por esta razón, seleccionar variedades locales de maíz que tengan la capacidad de tolerar la sequía es una de las estrategias que podría ser esencial para sostener y aumentar la productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar variedades locales de maíz con tolerancia a estrés hídrico, con base en las respuestas fisiológicas de la planta. Fueron sembradas seis variedades locales de maíz en condiciones de invernadero. A los 49 días después de la siembra se iniciaron los tratamientos de estrés hídrico con diferentes niveles de humedad: 100% (control), 70% (estrés medio) y 30% (estrés severo) por 75 días. Se observó que a las 12 horas después del riego, las plantas del tratamiento al 70% mostraron los valores más altos para la Tasa de asimilación neta de CO<sub>2</sub>. De igual manera se observó un aumento en la EUA a medida que las plantas pasaban más tiempo sin riego. Estas respuestas pueden estar asociadas a la capacidad que tienen las variedades locales de maíz a tolerar el estrés hídrico.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Av. 8 Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán. <sup>2</sup>CONACYT – Instituto Tecnológico de Conkal, Av. 8 Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación y Manejo de Variedades  
de Maíz y Sorgo





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto de microorganismos simbióticos en el crecimiento de plantas de *Leucaena leucocephala* CV Cunningham)

Barahona-Cordova Abigail<sup>1\*</sup>, Oros-Ortega Iván<sup>1</sup>, Lara-Perez Luis Alberto<sup>1</sup>, Casanova-Lugo Fernando<sup>1</sup>, Pat Aké Ismael<sup>1</sup> y Díaz-Echeverría Víctor Francisco<sup>1</sup>

Distintas especies de plantas de interés agroforestal mantienen interacciones ecológicas con una alta diversidad de microorganismos del suelo, con implicaciones funcionales, evolutivas y, por ende, fisiológicas. En condiciones tropicales del sur de Quintana Roo; todavía es necesario revelar el efecto funcional de los microorganismos simbióticos y distintas plantas con múltiples intereses, tales como, leucaena. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto en el crecimiento de plantas de *Leucaena* al inducir microorganismos simbióticos y analizar su interacción con la adición de fertilizantes químicos. Se usó un diseño experimental completamente aleatorizado, donde se evaluó la inoculación con microorganismos simbióticos (Consortio micorrízico MTZ1-MICOFER-UV) con fertilizantes químicos (0% y 100%) y sin inoculación. Se evaluó altura, diámetro, área foliar, biomasa y colonización micorrízica a los 105 y 135 días. A los 105 y 135 días se reportan efectos significativos ( $p < 0.05$ ) en la altura, diámetro, área foliar y biomasa de plantas de leucaena inoculadas con organismos simbióticos, así mismo, se observó un efecto de la interacción consorcio x fertilización química, excepto en área foliar. Las plantas inoculadas sin fertilización química presentaron un 41.48% de colonización micorrízica, y las plantas inoculadas con fertilización química lograron 28.89% de colonización micorrízica. Los propágulos del consorcio presentaron una alta colonización en las plantas lo cual se reflejó en los efectos de crecimiento.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO.



ECOSUR

## Efecto de la disponibilidad hídrica en acidez del nopal tunero 'Cristalina'

Melero-Meraz Valentín<sup>1\*</sup>, Zegbe Domínguez Jorge Artemio<sup>1</sup>, Servín Palestina Miguel<sup>1</sup>

El nopal (*Opuntia spp.*) es una especie con metabolismo ácido crasuláceo. Así puede asimilar CO<sub>2</sub> atmosférico durante la noche. En este proceso sintetiza ácido málico que almacena en el clorénquima. Posteriormente el ácido es descarboxilado y el CO<sub>2</sub> es utilizado en el ciclo de Calvin en presencia de luz. Un factor determinante en la productividad del nopal es la condición hídrica; modifica la estructura y comportamiento del sistema fotosintético esto altera la fijación de carbono. El objetivo de este estudio fue explorar la dinámica de la acidez titulable (AT) y la fijación de carbono en clorénquima de nopal tunero 'Cristalina' cultivado bajo temporal (T) y riego (Ri). Este trabajo se realizó en los ciclos 2018 y 2020 previo al periodo de lluvias. Para las determinaciones se recolectó muestra vegetal de 1.08 cm<sup>2</sup> una por la mañana y otra previo al ocaso. Se cuantificó la AT mediante valoración a punto final y la fijación de carbono se estimó considerando que 2H<sup>+</sup> es igual a un CO<sub>2</sub> fijado. Las variables se sometieron a análisis de varianza y una prueba de Tukey (95%). De manera general el Ri incremento el peso del clorénquima (11%). La AT matutina (69.7 μmol cm<sup>-2</sup>) fue mayor que la registrada por la tarde (26.8 μmol cm<sup>-2</sup>) característico de esta especie. Las plantas con Ri tuvieron una menor AT (43.5 μmol cm<sup>-2</sup>) que las cultivadas en T (51.4 μmol cm<sup>-2</sup>). La fijación media de CO<sub>2</sub> fue de 14.5 μmol cm<sup>-2</sup> y no hubo diferencia ( $p= 0.411$ ) entre Ri y T.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo, Calera de Víctor Rosales, 98500, Zacatecas, México. \*[melero.valentin@inifap.gob.mx](mailto:melero.valentin@inifap.gob.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIV QROO  
UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIONES Y TECNOLOGÍAS DEL ESTADO DE QUEROQUILTO





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Contenido de fenoles y antocianinas de la variedad mexicana de papa “Citlali”

Ceballos Vásquez Stephanie Elizabeth<sup>1</sup>, Nava Acacio María de Jesús Araceli<sup>1</sup>, García Vara Araceli<sup>1</sup>, López-Delgado Humberto Antonio<sup>2</sup> y Mora Herrera Martha Elena<sup>1\*</sup>

La papa (*Solanum tuberosum*) es el cuarto alimento de mayor consumo en el mundo, además, es una fuente importante de nutrientes y de antioxidantes como los ácidos fenólicos, las antocianinas y los carotenoides, entre otros, son considerados compuestos bioactivos y están asociados a la salud humana por sus propiedades anticancerígenas, antigenotóxicas, etc. El mejoramiento genético del programa de papa del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) genera variedades tomando en cuenta; resistencia a plagas y enfermedades, duración de ciclos y calidad (contenido de almidón, sólidos totales), para incidir en la sustentabilidad. Sin embargo, el mercado es principalmente abastecido con variedades introducidas que requieren un alto costo de insumos (agroquímicos) para su producción. Por lo que el objetivo fue evaluar el contenido de fenoles y antocianinas de la variedad mexicana de papa “Citlali” generada por el INIFAP. Para lo cual microplantas de las variedades Citlali y Alpha (testigo comercial) se trasplantaron a condiciones de invernadero por 4 meses, de los tubérculos se evaluó fenoles y antocianinas totales de cascara y pulpa. La variedad Citlali estadísticamente tiene mayor contenido de fenoles en cascara y pulpa 31, y 98% más respectivamente que la variedad Alpha. Con respecto a las antocianinas la variedad Citlali significativamente contiene más antocianinas en cascara y pulpa mientras que Alpha solo muestra trazas. Las variedades mexicanas son una alternativa para el consumo por sus contenidos fenólicos, de ciclo corto, y características ideales para consumo humano con variedades introducidas.

<sup>1</sup>Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Tenancingo-Villa Guerrero Km 1.5 Tenancingo, México 52400 México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Metepec, Metepec, Estado de México \*[marthaelenam@gmail.com](mailto:marthaelenam@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,  
Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Universidad de Investigación y Estudios Científicos de Querétaro





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Metales no esenciales en la fotosíntesis de plantas de Chile

Buendía-Valverde María de la Luz<sup>1</sup>, Trejo-Téllez Libia I.<sup>1\*</sup>, Gómez Merino Fernando Carlos<sup>1</sup>,  
Corona-Torres Tarsicio<sup>1</sup>, Cruz-Izquierdo Serafín<sup>1</sup>, Mateos-Nava Rodrigo A.<sup>2</sup>, Pacheco Sangermán  
Fresia<sup>1</sup>

La fotosíntesis como proceso vital para las plantas puede ser alterado por estrés abiótico. Metales como el cadmio (Cd), talio (Tl) y vanadio (V) producen efectos diferenciales aún en bajas concentraciones. Por lo anterior, se evaluaron tres concentraciones de Cd (0, 5 y 10  $\mu\text{M}$ ), Tl (0, 6 y 12 nM) y V (0, 0.75 y 1.5  $\mu\text{M}$ ), de manera independiente, en plantas de Chile Jalapeño, Poblano y Serrano establecidas en bolsas con tezontle como sustrato e irrigadas con solución nutritiva Steiner, 80 d después de la siembra se añadieron los tratamientos y 60 d después se evaluó la conductancia estomática ( $G_s$ ), tasa de transpiración ( $Tr$ ), tasa de fotosíntesis neta ( $P_n$ ) y concentración intercelular de  $\text{CO}_2$  dentro de la hoja ( $C_i$ ). Con los datos se realizó el análisis de varianza y pruebas de comparación de medias (Tukey,  $P \leq 0.05$ ). El Cd (5  $\mu\text{M}$ ) redujo la  $G_s$  47.2 y 29.5% en Jalapeño y Poblano, mientras que el V (0.75  $\mu\text{M}$ ) la incrementó 31% en Serrano. La  $Tr$  se redujo 29.9 y 20% al aplicar 10  $\mu\text{M}$  Cd en Jalapeño y Serrano, y 32.6% con 5  $\mu\text{M}$  en Jalapeño; el Tl incrementó en promedio 17.8%, 29.3% y 45.9% en Jalapeño, Poblano y Serrano, respectivamente; los tratamientos de 0.75 y 1.5  $\mu\text{M}$  V aumentaron 8.1 y 30.9% en Jalapeño, 15.5 y 60.4% en Poblano y 26 y 45.4% en Serrano. En la  $En$ , el Tl (6 nM) disminuyó 28.1%, mientras que la dosis de 12 nM incrementó 172%; el V (0.75  $\mu\text{M}$ ) incrementó 141% esta variable. Finalmente, en la  $C_i$ , el Cd (5  $\mu\text{M}$ ) redujo 22.2% en Serrano; y el Tl (12 nM) redujo 41.3% en Serrano, 6 nM incrementó 9.4% en Poblano, todos respecto al testigo. Concluimos que el Cd, Tl y V afectan diferencialmente las variables fotosintéticas; los iones de Cd reducen la  $G_s$  y  $Tr$ , el Tl y V estimulan la  $Tr$  y la  $P_n$ , mientras que la  $C_i$  solo fue afectada por el Tl.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. \*[tlibia@colpos.mx](mailto:tlibia@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QUEROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Modulación del crecimiento de la raíz con peróxido de hidrógeno exógeno en plantas de trigo (*Triticum aestivum* L.)

Castelán-Muñoz Natalia<sup>1</sup>, López-Delgado Humberto Antonio<sup>2</sup>, Uscanga-Mortera Ebandro<sup>1</sup> y Trejo López Carlos<sup>1\*</sup>

Uno de los grandes retos de la fisiología vegetal aplicada a la agronomía es identificar rasgos que puedan conferir ventajas en el rendimiento de los cultivos, y tratar de modularlos de forma sencilla e inocua. El peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) es una molécula de señalización involucrada en numerosos procesos fisiológicos; los niveles basales de  $H_2O_2$  endógeno son necesarios para el correcto desarrollo del sistema radical, el control del movimiento estomático y la fotosíntesis. Este proyecto busca identificar la concentración y tiempo de exposición adecuados para inducir la modulación del crecimiento del sistema radical del trigo (*Triticum aestivum* L.), mediante la variación en el número de riegos y concentraciones de  $H_2O_2$  exógeno. Se observó que la exposición prolongada a concentraciones de  $10^{-6}$  y  $10^{-2}$  M de  $H_2O_2$  promueve e inhiben, respectivamente, el crecimiento de la raíz de trigo, con un efecto en la biomasa total, la longitud de raíces seminales y laterales. La inhibición del crecimiento de la raíz ocurre con un solo riego, en cambio la promoción del crecimiento requiere de una exposición prolongada a  $H_2O_2$ . No obstante, no se observó un efecto del  $H_2O_2$  en parámetros relacionados con la fotosíntesis y la emisión de la fluorescencia de la clorofila  $a$ , como son la eficiencia de la reacción fotoquímica primaria y la eficiencia de disipación de la energía. Estos resultados evidencian el efecto de la adición de concentraciones de  $H_2O_2$ , como una técnica de bajo costo y fácil manejo para modular el sistema radical en cultivos hidropónicos.

<sup>1</sup>Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Edo. Méx. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Metepec, Edo. Méx. \*[catre@colpos.mx](mailto:catre@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación en Manejo y Producción de Alimentos





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Plasticidad fenotípica en el control estomático de comunidades vegetales del matorral xerófilo Sonorense

Fernández Molano Ginna Esperanza<sup>1</sup> y Tinoco-Ojanguren Clara Leonor<sup>1\*</sup>

El aumento de las temperaturas y cambios en el régimen hídrico debido al cambio climático ha generado que organismos sésiles como las plantas, enfrenten esta presión ambiental con una alta plasticidad fenotípica en atributos que confieren resistencia a la sequía, en particular, en ambientes fuertemente limitados por agua como el Desierto Sonorense. Además, este desierto es un ecosistema con una fuerte variabilidad ambiental, lo que hace que la disponibilidad de agua sea distinta en diferentes localidades dentro del mismo. Por tanto, el objetivo de este estudio fue comparar la plasticidad fenotípica en especies leñosas del matorral xerófilo Sonorense, compartidas entre dos localidades contrastantes por sus niveles de precipitación. Para realizar dicha comparación se midió el potencial hídrico y la conductancia estomática en campo y se estimó el potencial crítico ( $\Psi_{crit}$ ), la conductancia estomática máxima ( $g_{smax}$ ), junto con otros atributos funcionales y de control estomático, en cuatro especies contrastantes por su fenología foliar y compartidas entre la zona de Hermosillo (350 mm PPT) y Bahía de Kino (202 mm PPT). Se encontró que las especies en ambas localidades no presentan una alta plasticidad fenotípica en su grado de control estomático medido a través del  $\Psi_{crit}$ . Pero, sí presentan una alta plasticidad fenotípica en atributos que favorecen el aprovechamiento de recursos como la  $g_{smax}$ . Las poblaciones en la localidad con menor precipitación exhiben atributos funcionales de especies distribuidas en zonas más húmedas. Se discuten los resultados considerando los posibles efectos de otros factores ambientales para explicar esta respuesta.

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, campus Hermosillo. Universidad Nacional Autónoma de México. \*[claral@unam.mx](mailto:claral@unam.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Conexión entre el suelo y el cielo: flujos de agua en bosques de manglar chaparro de *Rhizophora mangle* L.

Cerón Aguilera Sara Gabriela<sup>\*1</sup>, Salas Rabaza Julio Alberto<sup>1</sup>, Yáñez-Espinosa Laura<sup>2</sup>, Echeverría Machado Ileana<sup>1</sup>, Méndez-Alonzo Rodrigo<sup>3</sup>, González Muñoz Karina Elizabeth<sup>4</sup>, Us-Santamaría Roberth Armando<sup>1</sup>, Andrade Torres José Luis<sup>1</sup>

El bosque de manglar chaparro de *Rhizophora mangle* L. se encuentra ampliamente distribuido en la península de Yucatán. Debido a su amplia extensión almacena una gran biodiversidad y provee servicios ecosistémicos como la captura y almacén de carbono subterráneo y la regulación del clima. El movimiento de la columna de agua a través del sistema vascular hasta las hojas se encuentra asociado al intercambio gaseoso de entrada de CO<sub>2</sub> y salida de vapor de agua. Durante este proceso la planta pierde agua por transpiración y la atmósfera se enriquece; disminuyendo la temperatura ambiental y aportando al ciclo del agua. Sin embargo, la variación temporal y de estratificación vertical no ha sido evaluada anteriormente. Por ello, se estimó la transpiración del manglar chaparro de *R. mangle* durante la temporada de sequía y lluvia en la Reserva de Celestún, Yucatán. Se caracterizó el microambiente y se analizó la relación con el flujo de savia, la conductancia estomática, el índice de área foliar y las relaciones hídricas. La demanda evaporativa máxima en la temporada de sequía fue de 3.0 kPa, ocasionando un flujo de savia promedio de 146 L m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>. Sin embargo, el mayor flujo de savia, conductancia estomática e índice de área foliar ocurrió en la temporada de lluvias, correspondiendo al periodo con menor salinidad intersticial. Conocer el papel que desempeñan los bosques de manglar modulando procesos ecohidrológicos por medio de la transpiración toma importancia por su repercusión en la regulación del clima a escala local.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. <sup>2</sup>Instituto de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. <sup>3</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Chapingo [\\*gabrielac.aguilera@hotmail.com](mailto:gabrielac.aguilera@hotmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en quelites de la Mixteca Oaxaqueña

Pérez-Ochoa Mónica Lilian<sup>1</sup>, Marcos-Gómez Rubí<sup>1</sup>, Vera-Guzmán Araceli Minerva<sup>1\*</sup>, Hernández-Delgado Sanjuana<sup>2</sup> y Chávez-Servia José Luis<sup>1</sup>

Los quelites mexicanos son fuente de compuestos nutricionales y de alto potencial nutracéutico y actividad antioxidante para la prevención de enfermedades cardiovasculares. En Oaxaca no solo se consume como alimento sino también como medicinales, y para potencializar su utilización se requiere determinar el contenido de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante. El objetivo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en violeta (*Anoda cristata* (L.) Schldl.), carretilla (*Medicago polymorpha* L.), jabonera (*Phytolacca icosandra* L.), guías de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) y guías de chilacayota (*Cucurbita ficifolia* Bouché) colectadas en los municipios de Santo Domingo Yanhuitlán y San Martín Huamelúlpam, Oaxaca. Las muestras fueron secada a la sombra e integraron extractos metanólicos al 60%. En cada muestra se determinó el contenido de compuestos polifenoles totales, flavonoides, y actividad antioxidante (DPPH y FRAP) mediante métodos espectrofotométricos. Entre especies y origen de muestras se determinaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en polifenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante. Por ejemplo, *P. icosandra* y *C. ficifolia* presentaron los valores más altos de compuestos fenólicos y actividad antioxidante (DPPH y FRAP), y en forma opuesta, *A. cristata* y *M. polymorpha* valores bajos. Además de las diferencias entre especies y origen de muestra, todas las especies aportan compuestos bioactivos y funcionales que tienen potencial en la alimentación actual y apoyaría al rescate de las dietas tradicionales Mesoamericanas.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Oaxaca, Oaxaca, México. [\\*avera@ipn.mx](mailto:*avera@ipn.mx). <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional-Centro de Biotecnología Genómica.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en flores comestibles de *Diphysa americana*

Marcos-Gómez Rubí<sup>1</sup>, Vera-Guzmán Araceli Minerva<sup>1\*</sup>, Hernández-Delgado Sanjuana<sup>2</sup> y Chávez-Servia José Luis<sup>1</sup>

Flores e inflorescencias de *Diphysa americana* M. Sousa (“guachepil”) son utilizadas en la preparación de diversos platillos regionales en Oaxaca y otros estados del sureste de México. No obstante, se requiere conocer su valor nutricional y aportación en compuestos bioactivos y antioxidantes, afín de rescatar las dietas tradicionales y saludables. Así, el objetivo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en muestras de flores de *D. americana*, colectadas en la Sierra Sur y Valles Centrales de Oaxaca. Las muestras se secaron, molieron y posteriormente se evaluó el contenido de polifenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante por DPPH y FRAP, mediante métodos espectrofotométricos. En los análisis de varianza se determinaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre orígenes comunitarios y muestras de la misma localidad en contenido de polifenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante (DPPH y FRAP). Por ejemplo, las muestras colectadas en Santo Reyes Sola de Vega y Santa Cruz Xitla (Sierra Sur) presentaron los valores más altos de polifenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante (DPPH). Entre polifenoles totales y flavonoides, y actividad antioxidante (DPPH y FRAP) se determinaron correlaciones positivas y significativas ( $0.85 < r \leq 0.94$ ;  $p < 0.001$ ). La regiones y comunidades de origen de las muestras de *D. americana* influyen significativamente en el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante, y tienen potencial nutricional-nutracéutico en mejorar las dietas sanas y en pro de recuperar las dietas ancestrales.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR-Oaxaca, Oaxaca, México. [\\*avera@ipn.mx](mailto:avera@ipn.mx). <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional-Centro de Biotecnología Genómica.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Manejo de la fuente fotosintética en maíz cacahuazintle

Díaz Ruíz Ramón<sup>1\*</sup>, Andrade Arreguin Isela<sup>1</sup>, Hernández de la Cruz Paola Evelin<sup>1</sup>, Pérez Ramírez Efraín<sup>1</sup> y Contreras Ramos Juan<sup>1</sup>

En el valle de Serdán, el principal cultivo sembrado por productores es el maíz bajo el sistema monocultivo. Esto genera abundante diversidad de variedades criollas con colores distintos y usos diversos. El maíz cacahuazintle es consumido y vendido en estado de elote, lo que representa un ingreso importante para el productor. El objetivo de la investigación fue conocer el efecto del manejo de la fuente en la formación y crecimiento del fruto. La especie se sembró en la parcela de un productor en unidades experimentales de 6 surcos de 5 m de largo por 0.80 m de ancho. En cada mata se desarrollaron 2 plantas, a las cuales se le aplicaron los tratamientos al inicio de la floración femenina: sin hojas superiores, sin hojas inferiores, sin ninguna hoja, con despunte, con hojas centrales y testigo con hojas. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS. Se obtuvieron diferencias significativas en el peso de la mazorca, peso de la mazorca con totomoxtle, peso del grano, peso de olote, longitud de la mazorca, diámetro central de la mazorca con totomoxtle, diámetro de la mazorca y diámetro del olote. En todos los parámetros mencionados sobresalió el testigo con hojas, seguido del tratamiento con hojas centrales y sin hojas superiores. A la formación de la mazorca contribuyen todas las hojas pero es trascendente el aporte de nutrientes de las hojas centrales cercanas al fruto y las hojas inferiores que predominan.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ([dramon@colpos.mx](mailto:dramon@colpos.mx))

## Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en *Eryngium montanum*, una planta medicinal de Oaxaca, México

Pérez-Ochoa Mónica Lilian<sup>1\*</sup>, Vera-Guzmán Araceli Minerva<sup>1</sup> y Chávez-Servia José Luis<sup>1</sup>

*Eryngium montanum* J.M.Coult. & Rose es una planta endémica del suroeste de México y actualmente crece en espacios perturbados. En las comunidades del municipio de San Martín Huamelúlpam (SMH), Oaxaca, utilizan los rizomas mediante infusiones para el tratamiento de diarrea y dolor de estómago, y para dilucidar su potencial farmacológico natural se requiere conocer su composición general y determinar el perfil de compuestos bioactivos y funcionales. En consecuencia, el objetivo fue evaluar la variación en contenido de polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante de *E. montanum* colectada en dos comunidades de SMH (La Unión y Morelos) y en dos ciclos anuales (2020 y 2021). El material vegetal se secó, molió e integraron extractos metanólicos al 60%. Posteriormente, mediante espectrofotometría se evaluó el contenido de polifenoles totales, flavonoides, y actividad antioxidante por FRAP y DPPH. Entre poblaciones (= comunidades de origen) de *E. montanum*, se determinaron diferencias significativas ( $p < .01$ ; análisis de varianza) en contenido de flavonoides y actividad antioxidante por FRAP; y entre ciclos anuales se registraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) en polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante; e interacciones significativas poblaciones-ciclos. Por tanto, además de las diferencias entre poblaciones por origen comunitario, el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en *E. montanum* está significativamente influenciado por las condiciones micro-ambientales de crecimiento de las plantas.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional- (CIIDIR-IPN) Oaxaca, Oaxaca, México. [\\*mperezo1800@alumno.ipn.mx](mailto:mperezo1800@alumno.ipn.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Efecto de diferentes protocolos de desinfección y de adición de 6-Benzilaminopurina sobre yemas de zarzamora

Valdivia Rojas Gamaliel<sup>1\*</sup>; Avalos Barajas Rosario Yadira<sup>2</sup> y Zepeda Guzmán Santos<sup>2</sup>

El cultivo de la zarzamora es muy importante por la cantidad de empleos que genera a nivel nacional y porque se exporta generando divisas importantes para la economía del país, sin embargo, ante la aparición de enfermedades en el cultivo se están buscando alternativas en el sistema de propagación de esta planta porque normalmente se propaga por raíces de plantas adultas, lo que conlleva a que las plantas nuevas contengan las enfermedades de la planta madre. El cultivo *in vitro* representa una alternativa muy eficiente para la propagación de plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes protocolos de desinfección y el efecto de la 6-Benzilaminopurina sobre yemas de zarzamora. Las yemas para el ensayo de desinfección, fueron obtenidas de plantas de zarzamora mantenidas en maceta en invernadero. Se evaluaron tres protocolos de desinfección con alcohol (70%) y cloro (50%) a tres diferentes tiempos de cloro (5, 10 y 15 min) y un protocolo con Cloruro de Mercurio (0.01%). Las yemas para el ensayo con la 6-Benzilaminopurina fueron obtenidas de vitroplantas de 4 meses de edad, las cuales se sometieron a diferentes dosis (1, 2 y 3 mg/l). Para ambos experimentos se utilizaron 5 yemas y tres repeticiones. En el ensayo de desinfección se evaluó el porcentaje de contaminación y en el ensayo de la 6-Benzilaminopurina se evaluó el número, altura y grosor del brote. Se encontró que el mejor protocolo de desinfección fue el de cloruro de Mercurio y la dosis de 6-Benzilaminopurina que más brotes generó, fue la de 1mg/l.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Roque. Carretera Celaya-Juventino Rosas, Km.8, C.P. 38110. Celaya Guanajuato, México. \*[gamaxew@gmail.com](mailto:gamaxew@gmail.com). <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes. Carretera Los Reyes-Jacona km 3 Col. Libertad. C.P. 60300, Los Reyes, Michoacán, México.

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Pre-tratamientos germinativos y caracterización morfológica en dos especies de Fabaceae de la Península de Yucatán

Aragón-Gastélum José Luis<sup>1\*</sup>, Robles-Díaz Erika<sup>1</sup>, Arceo-Gómez Thomas Martín<sup>1</sup>, Can-Estrada Aarón Agustín<sup>1</sup>, Gutiérrez-Alcántara Eduardo Jahir<sup>1</sup>, Robles-Reyes Rafael<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro.<sup>2</sup>, Aguirre-Crespo Francisco Javier<sup>1</sup>, Zamora-Crescencio Pedro<sup>3</sup>

*Enterolobium cyclocarpum* y *Piscidia piscipula*, son dos especies arbóreas de la familia Fabaceae distribuidas de manera natural en la Península de Yucatán. Estas especies juegan un importante papel ecológico y agroforestal; sin embargo, existen muy pocos estudios de germinación y de las características morfofisiológicas de las semillas en estas especies. Evaluamos la germinación en semillas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* mediante la aplicación de pre-tratamientos germinativos; además determinamos algunos rasgos morfofisiológicos en las semillas de estas especies. Se determinó el porcentaje de viabilidad mediante la prueba de tetrazolio, la tasa de imbibición, se aplicaron diferentes tratamientos pre-germinativos (escarificación mecánica y choques térmicos con agua hirviendo por 5, 10 y 15 segundos) en semillas de ambas especies colectadas en el estado de Campeche en 2021. Además, se caracterizó morfológicamente la testa de las semillas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* mediante Microscopio Electrónico de Barrido (SEM). La viabilidad de semillas en *E. cyclocarpum* fue 100% y *P. piscipula* tuvo 94%. La tasa de imbibición en *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* fue 1.49% y 3.36% respectivamente. *E. cyclocarpum* tuvo mayor germinación con escarificación mecánica (92%), mientras *P. piscipula* mostró mayor germinación mediante choques térmicos por 10 segundos (76%). *P. piscipula* muestra latencia física debido a que presentó estructuras específicas en la testa de sus semillas. Altos porcentajes de germinación fueron promovidos a través de la aplicación de tratamientos pre-germinativos. Estos hallazgos podrán ayudar a conocer el proceso de germinación y las características morfofisiológicas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula*.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad Autónoma de Campeche. San Francisco de Campeche, Campeche; México. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Programa Educativo de Biología, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis, Los Mochis, Sinaloa, México. <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche. San Francisco de Campeche, Campeche México. [jaragon@uacam.mx](mailto:jaragon@uacam.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Bromeliáceas epífitas: pequeñas islas en las alturas

Chilpa-Galván Nahlleli C.<sup>1,2\*</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>2</sup>, Tamayo-Chim Manuela<sup>2</sup> y Reyes-García Casandra<sup>2</sup>

Las bromeliáceas epífitas presentan una amplia gama de formas de vida (tanque, atmosférica y nebulofita), una plasticidad fisiológica y una distribución neotropical, donde varios factores influyen en el arreglo vertical y horizontal en sus “hospederos”. A estas epífitas se les considera como “islas del dosel”, que constituyen microhábitats para diversos organismos. Conocer las diversas interacciones que presentan las bromeliáceas epífitas proporciona información de importancia ecológica, como el ser consideradas especies bioindicadoras. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión y analizar las diversas interacciones intra e interespecíficas, que las bromeliáceas epífitas presentan con otros organismos (plantas y animales) en diversos hábitats. De la revisión, se analizaron las interacciones intra e interespecíficas que se observaron en las especies de *Tillandsia*. La información se estructuró construyendo su ciclo de vida, desde el arribo de las semillas, las especies “hospederas”, la convivencia con otras epífitas (planta-planta), y las interacciones con otros organismos (planta-animal) durante su crecimiento. En las bromeliáceas epífitas se observaron diversas interacciones, como el amensalismo dada por la epífita y el forófito (árbol hospedero), incluso están en piedras y cables de luz; el mutualismo con las hormigas, donde dan protección a la epífita y al árbol; la depredación de frutos por larvas de insectos y la de semillas por ratones, la herbivoría de las hojas por insectos. Las bromeliáceas epífitas consideradas como “islas del dosel” aportan desde refugio y alimento a otros organismos, e incluso un aspecto biocultural para conservar el hábitat en el cual se desarrollan.

<sup>1</sup>Centro Ecológico y de Producción Yeliztli, A.C. <sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán.  
\*[nahlleli.civi@gmail.com](mailto:nahlleli.civi@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Influencia de los reguladores de crecimiento en la germinación de la semilla de chayote [*Sechium edule* (Jacq.) Swartz]

Ramírez Rodas Yeimy C.<sup>1\*</sup>; Arévalo Galarza Ma. de Lourdes<sup>1</sup>; Cadena Iñiguez Jorge<sup>2</sup>; Soto Hernández Ramón Marcos<sup>1</sup>; Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>; Guerrero Analco José A.<sup>3</sup>

La germinación de las semillas es un proceso fisiológico que depende de una compleja interacción hormonal, principalmente de giberelinas (GAS), etileno (ET), ácido abscísico (ABA) y auxinas (AUX). El fruto de chayote tiene una semilla recalcitrante, que es sensible a la deshidratación, por lo que después de que el fruto ha alcanzado la madurez fisiológica, la semilla germina al interior, provocando la apertura basal del fruto, reduciendo su calidad y vida de anaquel. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de ácido 2-cloroetil fosfónico (Eth) (200  $\mu\text{L L}^{-1}$ ),  $\text{AG}_3$  (200  $\text{mg L}^{-1}$ ), 2,4-diclorofenoxiacético (2, 4-D, 1.0 mM) y ABA (0.5 mM) en frutos de chayote en madurez hortícola. Se evaluó la germinación de la semilla (%) y el alargamiento del eje embrionario (EM, mm) a los 13 d después de la cosecha. Los tratamientos que promovieron la mayor germinación (33-50%) fueron: ácido 2-cloroetil fosfónico,  $\text{AG}_3$  (200  $\text{mg L}^{-1}$ ) y 2, 4-D (0.5 mM), registrando el mayor alargamiento del EM (10-15 mm), mientras que los reguladores que retrasaron la germinación (0-16%) fueron 2, 4-D (1 mM) y ABA con 2-6 mm del EM. Se puede concluir que los reguladores de crecimiento que promueven la germinación de la semilla de chayote son Eth y  $\text{GA}_3$ , y las que lo retrasan son ABA y 2, 4-D (1 mM), lo cual permite buscar alternativas para prolongar la vida de almacenamiento de los frutos de chayote.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México \*[rarmmy@gmail.com](mailto:rarmmy@gmail.com); [ramirez.yeimy@colpos.mx](mailto:ramirez.yeimy@colpos.mx). <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México. <sup>3</sup> Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Rendimiento de frutos de hierba mora (*Solanum nigrescens* Mart. & Gal.) al potencial osmótico y poda

Alcántara-Nazario Ángel Osvaldo<sup>1\*</sup>; Sandoval Villa Manuel<sup>1</sup>, Alcántara González Gabriel, García Esteva Antonio<sup>1</sup> y Alcántara Jiménez José Ángel<sup>2</sup>

El género *Solanum* es de los más abundantes y México es su centro de diversificación. Una de las estrategias para diversificar la dieta nutricional es la incorporación de cultivos de plantas silvestres. Uno de ellos es la planta silvestre conocida como hierba mora y cuyo nombre científico es *Solanum nigrescens* Mart. & Gal, la cual es una especie nativa de América central y del Caribe, crece de forma silvestre con amplia tolerancia a diferentes hábitats. Esta investigación se llevó a cabo en el Colegio de Postgraduados campus Montecillo, Edo. de México. Se evaluó el rendimiento por efecto del potencial osmótico (PO): -0.036, -0.054 y -0.072 MPa, con y sin poda. Después de 120, 150 y días 180 días de aplicar la solución se realizaron la primera, segunda y tercera cosecha y se determinó el peso fresco de frutos. Los dos primeros cortes fueron significativamente mayores. El peso fresco fue mayor en plantas -0.054 MPa y poda. Con la poda se elimina exceso de frutos y se aumenta el tamaño y peso de los frutos. Se concluye que el PO y la poda de tallos laterales afecta el rendimiento de frutos de la hierba mora (*Solanum nigrescens* Mart. & Gal.).

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México. C.P. 56230. <sup>2</sup>Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO). Iguala, Gro. México. C.P. 4000.

\*[alcantara.angel@colpos.mx](mailto:alcantara.angel@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto a largo plazo del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y AS en tuberización *in vitro* de microplantas de papa previamente sometidas a criogenia

Ayala Hernández Diana Daniela<sup>1</sup>, Ruiz Sáenz Diana Rocío<sup>1</sup>, Santana Monroy Marlene<sup>1</sup>, López-Delgado Humberto Antonio<sup>1\*</sup>

El peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) y el ácido salicílico (AS) participan en la señalización de tolerancia a estrés. En papa pretratamientos de AS y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> han demostrado incrementar supervivencia a frío, helada y criogenia. Por otro lado, se ha demostrado que ambas moléculas inducen tuberización *in vitro*. El objetivo fue conocer el efecto a largo plazo del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y AS en la posible inducción de tuberización *in vitro* en plantas previamente tratadas con estas moléculas y sometidas a criogenia. Esquejes nodales de clones del Banco de Germoplasma *in vitro* del laboratorio de Fisiología y Biotecnología del Programa Nacional de Papa del INIFAP en Metepec, Estado de México, fueron incubados en medio MS en presencia de AS (0, 10<sup>-6</sup> M) 30 días o en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (1 y 5 mM) por 1h y subcultivados 28 d en MS. Criogenia: Yemas axilares de microplantas fueron sometidas al método de D-crioplaca. Tuberización: Plantas regeneradas de criogenia, fueron subcultivadas durante 6 meses en MS. Posteriormente, esquejes nodales se sembraron en medio de tuberización incubándose durante 3 meses en obscuridad. Se observó el efecto inductor de tuberización de SA y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aun 7 meses después del tratamiento con las moléculas señal. No hubo diferencias significativas entre micro tubérculos inducidos por SA y el testigo en cuanto a peso, número y porcentaje de tuberización. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> indujo significativamente mayor peso de microtubérculo/pl. El potencial inductor de tuberización *in vitro* de SA y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> prevaleció en el largo plazo, sin reducción significativa en las variables evaluadas respecto al testigo.

<sup>1</sup>Programa de papa. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Metepec, Estado de México. C.P. 52140. \*[lopez.humberto@inifap.gob.mx](mailto:lopez.humberto@inifap.gob.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Gradientes anatómicos y fisiológicos lo largo de la hoja de Bromeliaceae epífitas CAM y su relación con el transporte hídrico foliar

Pereira-Zaldívar Nancy Ana<sup>1\*</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>1</sup>, Can Balam Fernando Adiel<sup>1,2</sup>,  
Reyes-García Casandra<sup>1</sup>

El transporte hídrico externo observado, entre los tricomas foliares, en bromeliáceas epífitas tipo atmosféricas con alta cobertura de tricomas, parece ser más veloz que el transporte interno, calculado teóricamente con valores de literatura en el trabajo de Pereira-Zaldívar et al., (2022 en revisión). Por el contrario, el transporte externo está ausente en las bromelias tipo tanque o tanque somero que presentan baja cobertura de tricomas, por lo que el transporte hídrico depende del sistema vascular. No obstante, en el cálculo de la velocidad interna, los valores teóricos corresponden al potencial hídrico de la sección media de la hoja, a falta de información de las secciones distales y basales que nos permitirían conocer el gradiente de flujo del agua. Por lo tanto, caracterizamos variables anatómicas y fisiológicas de la sección basal y distal de las hojas de cuatro especies de bromeliáceas epífitas con diferentes estrategias del uso del agua e interpretamos la relación de estas características con el transporte hídrico, así como la variación estacional. Encontramos que no existen diferencias significativas entre el potencial hídrico de las secciones basales y distales de las cuatro especies, con excepción de la especie tipo atmosférica-nebulofita durante la temporada de secas. Por lo tanto, en la temporada de lluvias, las especies atmosféricas podrían depender del transporte hídrico externo mediado por los tricomas para distribuir el agua de manera homogénea a lo largo de la hoja al tener potenciales hídricos menos negativos. Por otra parte, las especies tipo tanque y tanque somero, deben recurrir a otras estrategias.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. [\\*anaipz@live.com.mx](mailto:anaipz@live.com.mx). <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Conkal

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Componentes del rendimiento de *Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. en Guerrero, México

Salinas-Morales José Luis<sup>1\*</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup>, Vázquez-Sánchez Monserrat<sup>1</sup>, Trejo López Carlos<sup>1</sup>, Padilla-Chacón Daniel<sup>1</sup>, López-Palacios Cristian<sup>2</sup>

*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. es una especie silvestre; su follaje se utiliza en la preparación de alimentos y bebidas, y en herbolaria. Para el cultivo comercial, diseño de programas de conservación y propagación se necesitan sus semillas. El objetivo de este estudio fue evaluar los componentes del rendimiento de plantas silvestres de *C. longirostrata* y su relación con el sitio de recolecta. En plantas, en etapa reproductiva, recolectadas en las localidades Las Vigas, Ometepec y Llano Grande de los Hilarios, Guerrero, México se cuantificó número de: ramas, racimos, frutos por racimo y semillas por racimo, rama, fruto y planta, tamaño de fruto, la biomasa de los frutos y de las semillas. El análisis de suelo de cada sitio se realizó. Los componentes del rendimiento variaron significativamente ( $\alpha = 0.05$ ) entre localidades, con excepción del número de semillas por fruto. En las Vigas las plantas presentaron más ( $P \leq 0.05$ ) ramas (41%), racimos (66%), fruto por planta (67%) y rama (40%), número de semillas por rama (36%) y planta (62%), y rendimiento de semilla (60%) respecto a los otros sitios; el diámetro (6.41 mm) y la longitud (17.93 mm) de los frutos también fueron mayores. En las Vigas el suelo tuvo más P y K respecto a los otros sitios. En su ambiente silvestre, una planta de *C. longirostrata* puede producir miles de semillas independientemente de la localidad en la que crece.

<sup>1</sup>Programa de Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México, México. <sup>2</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Rioverde, SLP, México. [\\*jose.salinas@colpos.mx](mailto:jose.salinas@colpos.mx)

## Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Respuestas ecofisiológicas del pasto Cayman (*Brachiaria spp.*) bajo regímenes variables de radiación solar

Vázquez Ramos César Iván<sup>1\*</sup>, Rodríguez Larramendi Luis Alfredo<sup>1</sup>, Salas Marina Miguel Ángel<sup>1</sup>, Cruz Macías Wel Olveín<sup>1</sup>

El establecimiento de pastos en sistemas silvopastoriles requiere estudios ecofisiológicos que permitan conocer su aclimatación a los regímenes variables de luz. El objetivo de esta investigación fue evaluar las respuestas fisiológicas del pasto Cayman (*Brachiaria sp.*) a pleno sol y bajo árboles dispersos. Se diseñó una investigación en condiciones de campo para estudiar las respuestas ecofisiológicas del pasto Cayman a niveles contrastantes de radiación solar. Se delimitaron cinco bloques de dos parcelas de 2 m<sup>2</sup> por variante experimental. Se registraron las variaciones de la radiación PAR, la temperatura del aire y la humedad relativa. Se registraron variables de crecimiento, así como las concentraciones foliares de clorofilas totales y fluorescencia de la clorofila. Se observó mayor área foliar y acumulación de biomasa en raíz, tallo y hojas en las plantas crecidas bajo árboles dispersos. Se observaron daños por fotoinhibición del fotosistema II, a través de la disminución del rendimiento cuántico de la fotoquímica primaria en las plantas crecidas al sol, asociados con disminuciones en la fluorescencia variable (Fv) y el índice de funcionamiento (PI) del PS II. El contenido relativo de agua (CRA) fue ligeramente mayor en las plantas crecidas a pleno sol y disminuyó drásticamente desde las 07:00 hasta las 16:00 horas. La masa foliar específica incrementó a las 12:00 horas para luego decaer en horas de la tarde en la variante de sombra. Se demuestra que el pasto Cayman durante el período de establecimiento en un sistema silvopastoril se adapta a las condiciones microclimáticas impuestas por los árboles dispersos.

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ingeniería Sede Villa Corzo. [\\*cesar.vazquez@e.unicach.mx](mailto:cesar.vazquez@e.unicach.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad nutricional y características culinarias en granos de haba con diferentes números de plantas

Bernabé Salas María del Rosario<sup>1\*</sup>, Díaz Ruíz Ramón<sup>1</sup>, Hernández Jiménez José Pascual<sup>2</sup> y Otlica Rosario Alejandro<sup>2</sup>

El haba es una excelente fuente de proteínas, específicamente contiene dos aminoácidos (unidades que conforman las proteínas), la lisina y la arginina, que complementan muy bien los bajos niveles que en general contienen los cereales como el maíz o el arroz. Es una de las leguminosas que tiene importancia económica, se utiliza como alimento humano en los países en desarrollo y también es destinada al consumo animal.

Sin embargo, poco se conoce sobre las características culinarias y nutricionales de las variedades producidas en la región de Ciudad Serdán. Particularmente se desconoce cuál es el efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad nutricional y características culinarias en granos de haba con diferentes números de plantas, este es el objetivo principal de esta investigación. Para la obtención de los datos se analizaron muestras de grano de haba que fueron cultivadas en condiciones de temporal, se analizaron los granos de haba con diferentes niveles de fertilización alta y baja. Los resultados obtenidos fueron con relación a la cantidad de proteína las muestras oscilan en promedio 27.15% es decir se encuentra en los parámetros referenciados para este grano, en cuanto a las características culinarias se encontró que el tiempo de cocción oscila en promedio 1.75hr, la fertilización si afecta este tiempo de cocción, la capacidad de absorción de agua es del 26.85%, en cuanto a la cantidad de sólidos en el caldo es de 11.02%, lo que significa que tiene un caldo intermedio a espeso. La fertilización nitrogenada de los granos de haba bajo diferentes niveles de fertilización afecta en relación con las características culinarias y nutricionales de los granos de haba.

<sup>1</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Ciudad Serdán Puebla.  
\*[rbernabe@cdserdan.tecnm.mx](mailto:rbernabe@cdserdan.tecnm.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Cinvestav  
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UIMV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



UNIVERSIDAD VERACRUZANA



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Características ecofisiológicas y eficiencia en el uso de recursos de leguminosas y no-leguminosas en un matorral subtropical del Desierto Sonorense

Acuña-Acosta, Delia Marina<sup>1\*</sup>, Castellanos-Villegas, Alejandro Emilio<sup>1</sup> y Llano-Sotelo, José<sup>1</sup>

En ecosistemas áridos y semiáridos, donde las condiciones son extremas, suelen dominar especies de leguminosas que se caracterizan por tener alto nitrógeno foliar relacionado, generalmente, con una mayor eficiencia en el uso del agua (EUA). Sin embargo, pocos estudios abordan el uso del fósforo (EUP), la fotoquímica primaria y las proporciones estequiométricas como parte de sus estrategias fisiológicas. Por lo que, el objetivo del presente estudio es caracterizar las diferencias en el uso de recursos de leguminosas y no-leguminosas incorporando atributos estequiométricos, fotoquímicos y nutrimentales. Para ello se utilizó el sistema de fotosíntesis portátil LI-6400XT y el fluorímetro HANDY PEA para realizar mediciones en condiciones de campo durante una temporada de crecimiento del 2021 en un matorral subtropical del Desierto Sonorense. Durante la misma temporada, se colectaron hojas en buen estado para análisis de nutrientes, composición isotópica ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ) y área foliar específica. Los resultados mostraron mayores capacidades fotosintéticas,  $P_{i\text{abs}}$  y EUA en leguminosas incluso separando días húmedos y días secos. La mayor fotosíntesis en estas especies fue favorecida por la mayor eficiencia en el uso del fósforo y contenidos menores de  $\delta^{15}\text{N}$ . Además, se encontró alta correlación entre la eficiencia en el uso de nutrientes y las proporciones estequiométricas C:P y C:N. Finalmente, se reportan mayores concentraciones de N en hojas senescentes de leguminosas, pudiendo tener implicaciones importantes en la biogeoquímica de las zonas áridas.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Hermosillo, Sonora  
[\\*marina.acuna@unison.mx](mailto:*marina.acuna@unison.mx)

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto del incremento de la temperatura y el CO<sub>2</sub> en el desarrollo floral de *Capsicum chinense* y *Capsicum annuum*

Castillo Colli Mauricio<sup>1\*</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>2</sup>, Yáñez-Espinosa Laura<sup>3</sup>, Pacheco López Neith<sup>4</sup>, Hernández Núñez Emanuel<sup>5</sup>, Garruña-Hernández René<sup>2</sup>

La temperatura aumenta gradualmente debido a las altas concentraciones de CO<sub>2</sub> emitidas en la atmósfera, este fenómeno afecta el ciclo biológico de las plantas, principalmente al sistema reproductivo. El objetivo del trabajo fue evaluar la fenología y la morfología de flores en plantas de *Capsicum chinense* y *Capsicum annuum* en ambientes con temperatura alta (TA) y CO<sub>2</sub> elevado. Se utilizaron cuatro cámaras de crecimiento (C1= 30°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>, C2= 40°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>, C3= 30°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>, C4= 40°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>). En *C. chinense* la TA modificó la distribución de las flores y agrupó las inflorescencias en las axilas principales de las plantas. En ambas especies el incremento del CO<sub>2</sub> aumentó del 24 al 35% el área de los pétalos, el 12 al 8% la longitud de las anteras y del 13 al 28% la longitud del ovario. En las dos especies la TA retrasó dos días la apertura de la flor, disminuyó del 60 al 70% la cantidad del polen, entre 90 al 98% la viabilidad polínica y del 7 hasta 32% la cantidad de óvulos. La TA afectó los órganos protectores y reproductores de las flores, mientras que el incremento del CO<sub>2</sub> atmosférico favoreció el tamaño de las estructuras florales, pero no en la viabilidad del polen. En conclusión, el aumento del CO<sub>2</sub> no contrarrestó los efectos nocivos de la temperatura alta, pero a 30°C aumentó la viabilidad polínica.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal. <sup>2</sup>CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal. <sup>3</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. <sup>4</sup>CIATEJ-Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. Unidad Sureste, Parque Científico Tecnológico de Yucatán. <sup>5</sup>Departamento de Recursos del Mar, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida. \*[castillo.mauricio87@gmail.com](mailto:castillo.mauricio87@gmail.com)

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Concentración diferenciada de betalainas en cáscaras de tuna (*Opuntia ficus-indica*) por efecto del sistema de producción y almacenamiento poscosecha

Denise Herrera Mayra<sup>1\*</sup>, Zegbe Domínguez Jorge Artemio<sup>1</sup>, Melero-Meraz Valentín<sup>1</sup>

El nopal (*Opuntia ficus-indica*) es la cactácea con mayor relevancia económica en el mundo. Después del aprovechamiento de su fruto, las cáscaras se consideran como “residuo” agroindustrial que generalmente se desecha a pesar de ser fuente de compuestos bioactivos. Este estudio exploró el efecto del riego suplementario durante el crecimiento de la fruta del nopal 'Roja Lisa', y el almacenamiento poscosecha, sobre la concentración de betalainas (betaxantina e indicaxantina) de extractos de cáscara de tunas. En los ciclos de producción 2018 y 2019, se trabajó con un diseño de dos factores, sistema de producción con dos niveles: temporal (T) y riego suplementario (RS), y tratamiento poscosecha de tres niveles: sin almacenamiento (SA), temperatura ambiente (TA) y cámara frigorífica (CF). La concentración más alta de betaxantinas se observó en cáscaras de frutas obtenidas bajo RS y almacenadas a TA en ambas temporadas de crecimiento. Mientras que, para el RS, el almacenamiento en CF presentó la concentración más baja. Esto pudiera estar asociado a la degradación de algunas moléculas de importancia en la regeneración de la betaxantinas de frutos procesados a baja temperatura, como el ácido betalámico y algunas aminos. Por otro lado, la concentración de indicaxantinas fue mayor en las cáscaras de frutas SA, obtenidas de plantas del T. En México, 42,728 t de cáscaras de tuna por año podrían aprovecharse como fuente pigmentos para la industria alimentaria o bioactivos, en lugar de descartarse como desechos orgánicos, además, las prácticas agrícolas y de poscosecha influye significativamente en su concentración.

<sup>1</sup>INIFAP-Zacatecas. Carretera Zacatecas-Fresnillo km 24.5, Calera de V.R., Zacatecas, México. C.P. 98500.  
\*[mayradherrera@gmail.com](mailto:mayradherrera@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIV  
QROO  
Unidad de Investigación y Desarrollo  
en Fisiología Vegetal y Fisiología del Agua





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## ¿Podría el CO<sub>2</sub> elevado contrarrestar los efectos adversos ocasionados por temperaturas altas en plantas de interés hortícola?

Garruña Hernández René<sup>1\*</sup>

El cambio climático ha estado presente a lo largo de la historia del planeta Tierra. Sin embargo, las actividades antropogénicas han acelerado los procesos climáticos. Actualmente la concentración atmosférica promedio de CO<sub>2</sub> sobrepasa los 420 ppm. Inherente al aumento del CO<sub>2</sub> se encuentra el incremento de la temperatura, debido al efecto invernadero generado por el gas. Las temperaturas altas afectan la mayoría de los procesos fisiológicos, sobre todo cuando la temperatura de la hoja supera los 38 °C. Esto pone en riesgo la seguridad alimentaria al afectar los cultivos. Sin embargo, el CO<sub>2</sub> atmosférico puede ser aprovechado por la planta y al haber más concentración podría contrarrestar los efectos negativos ocasionados por la temperatura. Al respecto, hemos realizado experimentos simulando atmosferas con temperaturas altas (40 °C), CO<sub>2</sub> elevado (1200 ppm) y la interacción de estos dos factores sobre plantas de tomate y chile. De manera general, observamos que la temperatura alta (40 °C) afectó el intercambio de gases (fotosíntesis y transpiración) y la fenología reproductiva. El CO<sub>2</sub> elevado (1200 ppm) incrementó los parámetros de crecimiento (biomasa, área foliar, altura). Sin embargo, al analizar la interacción de los factores en la mayoría de las variables (fisiológicas, fenológicas, morfológicas y de crecimiento) la concentración de CO<sub>2</sub> a 1200 ppm (el triple del actual) no logró minimizar los detrimentos ocasionados por la temperatura alta (40 °C). Estas premisas son alarmantes y podrían ser un indicador de los problemas que se tendrán a futuro en el suministro de alimentos.

<sup>1</sup>CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico, 97305, Conkal, Yucatán, México.

\*[rene.garruna@itconkal.edu.mx](mailto:rene.garruna@itconkal.edu.mx)

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Respuesta fotosintética de tres genotipos de *S. lycopersicum* en condiciones de estrés por temperatura y ambientes enriquecidos con CO<sub>2</sub>

Pereyda González Jade Melissa<sup>1\*</sup>, De la Peña-Seaman Clelia<sup>2</sup>, Tezara-Fernández Wilmer A.<sup>3</sup>, Zamora Roberto<sup>1</sup>, Andueza-Noh Rubén Humberto<sup>4</sup>, Garruña-Hernández René<sup>4</sup>

El incremento de temperatura es un factor que pone en riesgo la producción de cultivos, pero el aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico ha demostrado mitigar el estrés por temperatura al incrementar la tasa fotosintética y la biomasa. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta fotosintética de *S. lycopersicum* cultivado en temperatura alta y CO<sub>2</sub> elevado. Se utilizaron plantas de un híbrido y dos criollos, se cultivaron en cuatro ambientes diferentes (C1= 30°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>; C2= 40°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>; C3= 30°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>; C4= 40°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>). Se realizaron curvas A/DFF y A/Ci; se evaluó la tasa de fotosíntesis a CO<sub>2</sub> saturante ( $A_{DFFsat}$ ), la eficiencia cuántica ( $\Phi_{CO_2}$ ) y el punto de compensación de luz (PCL). Los tres genotipos presentaron mayor fotosíntesis a una DFF de 1200 ppm de CO<sub>2</sub> y se saturaron más rápido a 400 ppm de CO<sub>2</sub>. El Híbrido obtuvo la mayor  $A_{DFFsat}$  ( $12.8 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) en 30°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>; mientras que Criollo 2 tardó más en alcanzar el punto de saturación a 30°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>; el Criollo 1 presentó la mayor  $\Phi_{CO_2}$  ( $0.09 \text{ mol mol}^{-1}$ ) en 30°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>, la misma especie a 40°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub> obtuvo el mayor PCL ( $27.2 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) a 400 ppm de CO<sub>2</sub>. El CO<sub>2</sub> compensó los efectos por temperatura al incrementar la tasa fotosintética a una DFF de 1200 ppm de CO<sub>2</sub>; las plantas a 30°C se aclimataron más rápido que las de 40°C.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal. <sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad de Biotecnología. <sup>3</sup>Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, <sup>4</sup>CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal. \*[jade.pereyda@itconkal.edu.mx](mailto:jade.pereyda@itconkal.edu.mx)

**Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto del ácido salicílico en el crecimiento y desarrollo de esquejes de *Morus alba*

Hernández-González Olivia<sup>1\*</sup> y Brito-Manrrero Rosa Angélica<sup>1</sup>

En la zona Maya de Quintana Roo, la baja productividad del ganado está relacionada directamente con la poca disponibilidad de pastizales y de árboles forrajeros de valor nutritivo. Debido a las condiciones ambientales de la zona en la época de sequía se produce poca biomasa en los árboles y se ha comprobado que el ácido salicílico (AS) induce tolerancia al estrés abiótico y biótico. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del AS en el enraizamiento y desarrollo de esquejes de *Morus alba* para incrementar la biomasa y utilizarlo como alternativa en la alimentación del ganado. Los esquejes fueron tratados con AS 0.1, 0.08, 0.05 mM y un control. En cada tratamiento se colocaron 10 esquejes completos y a 10 esquejes se les eliminaron 3 cm de la corteza, se colocaron en la solución de AS durante 24 horas. Se sembraron en suelo negro y suelo rojo al 50% con riego semanal. Se realizó una ANOVA factorial. Se evaluó la producción de raíces, crecimiento del esqueje, producción de hojas y contenido de clorofila. El tratamiento de AS promovió el desarrollo de las raíces en mayor proporción, así como un incremento en todas las variables analizadas. Con la concentración 0.08 mM de AS se obtuvieron mejores resultados. El retirar la corteza de esquejes y la aplicación de AS en *M. alba* es una buena alternativa para obtener mejor productividad de biomasa y ser utilizada con eficiencia en las actividades pecuarias ya que esta especie tiene un gran aporte de nutrientes.

<sup>1</sup>Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. \*[olivia.hernandez@uimgroo.edu.mx](mailto:olivia.hernandez@uimgroo.edu.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Morfo-fisiología de *Eustoma grandiflorum* crecidas en sustratos regionales inoculados con *Trichoderma asperellum* y nutrición orgánica

Padrón Chan Alecsis de Melchor<sup>1\*</sup>, Villanueva Couoh Eduardo<sup>1</sup>, Cristóbal Alejo Jairo<sup>1</sup>, Garruña-Hernández René<sup>2</sup> y Moo Koh Felicia Amalia<sup>3</sup>

En México, el lisianthus es una flor nueva y con gran potencial económico, los sustratos para su producción son costosos y su nutrición se basa en fertilizantes químicos. Este estudio evaluó sustratos regionales de Yucatán con la inoculación de un hongo nativo, en la nutrición del cultivo. El diseño experimental fue de parcelas divididas con tres repeticiones, la parcela grande contenía la nutrición: orgánica con Biol (NOB) y la solución nutritiva de Steiner (1961) (SNE-61), la subparcela los sustratos: hojarasca de ts'iits'ilche' y bagazo de henequén cada uno combinado con suelo chac lu'um (30:70 v/v), con y sin la inoculación de *Trichoderma asperellum*  $1 \times 10^6$  (Ta13-17), como testigo: solo suelo y agua. Los resultados se sometieron a un ANDEVA y comparación de medias con prueba de Tukey, ( $p \leq 0.05$ ). Finalizando los 56 días de tratamiento, en las plantas con sustratos inoculados con Ta13-17, se estimuló la altura hasta un (10.5%), diámetro de tallo (5.9%), el carbono intercelular (ci) (5.1%). El suelo y bagazo más Ta13-17 estimuló la floración (7.9%) y el uso eficiente del agua (UEA) (76.4%). El sustrato suelo y bagazo estimuló la tasa de asimilación de  $CO_2$  ( $A_N$ ) (46.3%) y conductancia estomática (gs) (55.5%) comparado al testigo. Las plantas crecidas en la NOB y SNE-61 fueron similares en precocidad floral (8.6%), redujeron la transpiración (36%) y mejoraron el UEA (67.7%) con respecto al testigo.

El suelo chac lu'um y bagazo más Ta13-17 con la NOB, representa una alternativa sustentable para reducir el uso de fertilizantes químicos en el cultivo.

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Conkal, <sup>2</sup> CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal, <sup>3</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán- Unidad de Biotecnología. \*[alecsis.padron@itconkal.edu.mx](mailto:alecsis.padron@itconkal.edu.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Determinación e identificación de compuestos polifenólicos en epazote (*Chenopodium* spp.)

Izquierdo Herrera Paola<sup>1</sup>, Conde Martínez F. Víctor<sup>1\*</sup>, Soto Hernández Ramón Marcos<sup>1</sup>, Zavaleta Mancera Hilda Araceli<sup>1</sup>, Delgado Alvarado Adriana<sup>2</sup>, Luna Guevara María Lorena<sup>3</sup>

Los polifenoles son moléculas de gran importancia en la planta por su función para mitigar los efectos negativos del estrés biótico y abiótico; también, estas moléculas tienen efectos benéficos en la salud humana; al consumir plantas ricas en polifenoles disminuye el riesgo de contraer enfermedades o desarrollar cáncer. Cultivos como el epazote contiene compuestos polifenólicos que contribuyen a la salud humana, pero la información existente es escasa. Así, el objetivo fue detectar la presencia de polifenoles e identificar las moléculas presentes en dos diferentes especies de epazote (uno cultivado y uno silvestre), en tres etapas fenológicas (vegetativa, floración y maduración de semilla). Los análisis indicaron que la especie cultivada contiene los valores más altos en fenoles, flavonoides y antocianinas respecto a la especie silvestre; para la primera, las etapas de floración y maduración de semilla, muestran las mayores cantidades de polifenoles, mientras que para la segunda, la etapa vegetativa es la que reporta los mayores valores; en la especie silvestre, el Ácido Siríngico es el principal fenol en las tres etapas y para flavonoides es la Quercetina en las dos primeras etapas y Morina en la última; para la especie cultivada el fenol de mayor acumulación es el Ácido Sinápico y la Morina el flavonoide principal. Dicho comportamiento podría indicar que las etapas de mayor importancia son las etapas reproductivas en el caso del epazote cultivado y la etapa vegetativa en el caso del epazote silvestre, y por lo tanto las mejores etapas para el aprovechamiento de compuestos polifenólicos.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. <sup>3</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. \*[vconde@colpos.mx](mailto:vconde@colpos.mx)

## Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Agua ionizada vs fertilizantes foliares en crecimiento y rendimiento de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Canales-Sosa Eloy<sup>1\*</sup>, Sánchez-Rodríguez M. Luvia<sup>2</sup>, Bueno-Jáquez Emilio<sup>2</sup>, Solís-Martínez Martín<sup>2</sup>, Chamú-Baranda J. Antonio y Soto-Vargas Rubén<sup>2</sup>

El agua ionizada se le atribuyen beneficios en plantas como potenciar su vigor, rendimiento y reducción del ciclo biológico; sin embargo, existen escasos trabajos de su efecto en la aplicación foliar de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). Por ello, el objetivo del estudio fue comparar el efecto de la aplicación foliar de agua ionizada vs fertilizantes foliares en el crecimiento y rendimiento de cáliz en el cultivo de jamaica cultivar “Mochitlán”. El trabajo se realizó en el CEP-CSAEGRO a 18°15'56.97" LN y 99°38'52.49" LO con un clima tipo AWo (w) (i) g. Los tratamientos consistieron en cuatro aplicaciones de Agua Ionizada (25 mL L<sup>-1</sup>), Bayfolan® Forte (4 mL L<sup>-1</sup>), Humus (20 mL L<sup>-1</sup>), Supermagro (15 mL L<sup>-1</sup>) y un Testigo. Se evaluó la altura de la planta (AP), diámetro de tallo (DT) y raíz (DR), cálices por planta (CP), longitud (LC) y diámetro del cáliz (DC), rendimiento de cáliz por planta (RCSP) y por hectárea (RCSH). Se realizó un ANDEVA y una prueba de Tukey. Las variables de crecimiento no mostraron efectos significativos. En CP, Bayfolan® Forte y agua ionizada superaron al testigo con el 20%. En el RCSP no hubo diferencias significativas, pero, en RCSH los tratamientos superaron al testigo (1.32 t ha<sup>-1</sup>) con más del 9%, incluso, el agua ionizada (1.86 t ha<sup>-1</sup>) y Bayfolan® Forte (1.87 t ha<sup>-1</sup>) con más del 40%. Entonces, el agua ionizada mostró un efecto similar o mejor que los fertilizantes evaluados en el crecimiento y rendimiento de cáliz del cultivo de jamaica.

<sup>1</sup>PREGEP-Fisiología Vegetal. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup>Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. \*[eloycs@colpos.mx](mailto:eloycs@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Respuestas fisiológicas y moleculares de *Lupinus campestris*: Un modelo apropiado para el estudio del estrés por metales pesados.

Sánchez Calderón Lenin<sup>1\*</sup>, Ortiz Luevano Ricardo<sup>1</sup>, Juárez Díaz Luciano Antonio<sup>1</sup>, Rodríguez Zapata Carlos<sup>2</sup> y Macías Patiño Manuel de Jesús<sup>3</sup>

Los metales pesados (MPs) se acumulan en el suelo debido a actividades geogénicas y antropogénicas generando problemas ambientales y de salud. Algunas plantas nos permiten estudiar y entender sus estrategias para sobrevivir en suelos donde la concentración de MPs es tóxica para gran parte de los organismos. El objetivo de este trabajo fue investigar los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares que *Lupinus campestris* Schldl. & Cham. presenta frente al estrés por MPs. Para esto, se evaluaron los parámetros: la arquitectura del sistema radical, factor de bioacumulación (BAF) y translocación (TF), tasa fotosintética y expresión relativa de algunos genes modulados por MPs (*ABC*, *KIN* y *EIN2*) en condiciones *in vitro*, MS 0.5X adicionado con arsénico (As), mercurio (Hg) o plomo (Pb). El Hg fue el más tóxico generando una mayor inhibición de los parámetros fisiológicos y bioquímicos, seguido del As y en menor grado el Pb. Lo anterior correlaciona con el BAF donde el metal más tóxico se acumula más (Hg 4.4, As 2.9 y Pb 1.31) y es translocado de manera más eficiente (Hg 200, As 0.4 y Pb 0.15). Además, la expresión de *ABC* y *EIN2* incrementa 1.8 y 1.52 veces, respectivamente) en las primeras 3 h de contacto con estos MPs, mientras el Hg no afectó la expresión. Todo lo anterior nos sugiere que en *L. campestris* es hiperacumuladora de Hg y As, pero no transloca As y que es excluyente de Pb. Además, presenta repuestas moleculares típicas que serán discutidas en la presentación.

<sup>1</sup>Laboratorio de Genómica Evolutiva, Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Fisiología Molecular y Transformación Genética de Plantas, Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Yucatán, México. <sup>3</sup>Laboratorio de Química de Superficies y Análisis Instrumentales, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. \*[leninsanc@uaz.edu.mx](mailto:leninsanc@uaz.edu.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Caracterización fisiológica del maíz bajo dos sistemas de manejo en diferentes precipitaciones de Yucatán

Mares-Guerrero Andrés A.<sup>1\*</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>2</sup>,  
Reyes-García Casandra<sup>2</sup> y Van der Wal Johannes Cornelis<sup>1</sup>

En México el maíz se suele cultivar bajo el sistema milpa y en muchos casos depende solamente de la lluvia para su riego; este tipo de manejo provee un microclima más favorable para el desarrollo del maíz, esto solamente se ha evaluado en sitios con humedad alta. Es necesario identificar qué prácticas de manejo contribuyen a la adaptación del maíz al cambio climático. Este estudio tuvo como objetivo analizar y comparar como influyen el sistema milpa (maíz, frijol y calabaza) y monocultivo de maíz bajo precipitaciones contrastantes, sobre la fisiología y productividad del maíz en Yucatán, donde este cultivo es de gran importancia sociocultural y económica. Se caracterizó el microclima en estos sistemas de manejo en diferentes precipitaciones y se midieron las variables fisiológicas de las plantas de maíz (transpiración, asimilación de CO<sub>2</sub>, conductancia estomática). La milpa en el sitio con mayor precipitación tuvo una temperatura del suelo 6°C menor que el monocultivo, siendo estas plantas que tuvieron una asimilación de CO<sub>2</sub> mayor. En el sitio con menor precipitación, la milpa tuvo 2°C menos que el monocultivo, sin embargo, la asimilación de CO<sub>2</sub> fue mayor en plantas del monocultivo. Las plantas del monocultivo del sitio más seco y la milpa del sitio más húmedo tuvieron una transpiración mayor. El contenido de agua fue mayor en el monocultivo en el sitio seco y en el sitio húmedo fue la milpa. El alto contenido de agua en el suelo permite una alta tasa de transpiración, esto puede incrementar la asimilación de CO<sub>2</sub>.

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa. Km 15.5 carretera a Reforma, RA El Guineo 2a. Sección, CP 86280, Villahermosa, Tabasco, México. \*[andres.mares@posgrado.ecosur.mx](mailto:andres.mares@posgrado.ecosur.mx). <sup>2</sup>Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación y Manejo de Recursos  
Naturales





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Análisis fisiológico de la respuesta de un genotipo silvestre y uno comercial de *C. papaya* a la meleira de la papaya en México

Chan León Arianna C.<sup>1</sup>, Santamaría Fernández Jorge Manuel<sup>1</sup> y López Ochoa Luisa<sup>2\*</sup>

La meleira de la papaya es una enfermedad caracterizada por la exudación espontánea del látex en los frutos afectando su comercialización, mientras que en hojas no se observan síntomas. La meleira en México está asociada a un virus de ARN similar a los umbravirus denominado PMeV-Mx. Las variedades comerciales de papaya son susceptibles a la enfermedad, pero no se conoce su efecto en los genotipos silvestres. El objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta fisiológica de un genotipo silvestre de la península de Yucatán y de la variedad comercial Maradol a esta enfermedad. Se hizo un curso temporal de carga viral y de los parámetros fisiológicos (Fv/Fm, PI<sub>abs</sub>, fotosíntesis, CO<sub>2</sub> intercelular, conductancia estomática y transpiración) en hojas de plantas sanas e inoculadas hasta los 90 días después de la inoculación (ddi). La carga viral fue mayor para el genotipo comercial que la del silvestre. A los 35 ddi se presentó una reducción en los valores de todos los parámetros fisiológicos en plantas enfermas de ambos genotipos, sin embargo, las diferencias significativas a los 90 ddi fueron: Fv/Fv, el genotipo comercial presentó un valor de 0.68 menor al silvestre con 0.72, en PI<sub>abs</sub> el genotipo comercial presentó un valor de 5.2 menor que el silvestre con 6.2 y en conductancia estomática el genotipo comercial tuvo 0.25 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-2</sup> menor al silvestre con 0.28 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-2</sup>. Los resultados de la carga viral y fisiológica sugieren que el genotipo silvestre exhibe tolerancia al PMeV-Mx a diferencia del genotipo comercial var. Maradol.

<sup>1</sup>Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. <sup>2</sup>Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. \*[ariannachristine86@gmail.com](mailto:ariannachristine86@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## EVALUACION DE ANTIOXIDANTES EN *Hibiscus sabdariffa* EN INTERACCIÓN CON *Trichoderma* spp.

Martínez-Villamil Olivia<sup>1</sup>, Conde Martínez F. Víctor<sup>1\*</sup>, Hernández Morales J.<sup>1</sup>, San Miguel Chávez Rubén<sup>1</sup>

*Hibiscus sabdariffa* (jamaica) es reconocido por sus atractivos subproductos en la gastronomía e industria textil, y en la medicina está considerado como un potente antioxidante. La jamaica es un cultivo prometedor, ya que brinda diversos beneficios por sus antioxidantes que dependen de la variedad, lugar de cultivo e interacción con *Trichoderma*. Se evaluaron e identificaron antioxidantes en dos variedades de jamaica en interacción con *Trichoderma*. Plantas de jamaica de las variedades criolla (Vc) y tempranera (VT) se inocularon con cepas de *Trichoderma* spp. aisladas de un suelo de Morelos. Las plantas se mantuvieron en invernadero hasta su floración, se colectaron los cálices para evaluar antocianinas, fenoles y actividad antioxidante. Los resultados indicaron que los cálices de la Vc inoculadas con M6PMrp2 de *Trichoderma* spp. presentaron mayor concentración de fenoles comparado con VT, por HPLC se detectaron ácido  $\beta$  resorcilico, ácido clorogénico y otros ácidos. Las antocianinas en la Vc inoculadas con *Trichoderma* mostraron mayor concentración comparada con VT, así como con plantas de jamaica sin inocular. Se detectaron cianidina y petudinina en las plantas inoculadas con *Trichoderma*, estas mismas en menor cantidad para VT inoculada. Ambas variedades de jamaica en interacción con *Trichoderma* mostraron diferentes niveles de actividad antioxidante, posiblemente por la acumulación diferencial de los compuestos antioxidantes detectados.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco. Montecillo, Texcoco, Estado de México. CP 56230.  
\*[vconde@colpos.mx](mailto:vconde@colpos.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Universidad de Investigación y Maestría  
en Ciencias Exactas, Físicas y Naturales





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Acondicionamiento hormonal y acuoso como promotor de la emergencia de plántulas en chile Maax (*Capsicum annum var. glabriusculum*)

González Espinoza Abigail\* <sup>1</sup>, Puc Uicab Michel Orlando<sup>1</sup>, Ríos-Bolívar Fabiola M. <sup>1</sup>, Castillo Colli Mauricio<sup>1</sup> y Garruña-Hernández René<sup>2</sup>

El chile Maax (*C. annum var. glabriusculum*) es un picante silvestre muy apreciado en la península de Yucatán por su picor y sabor característico. Sin embargo, sus semillas presentan bajo porcentaje de germinación, de manera natural emergen menos del 5% de plántulas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de concentraciones de ácido giberélico (AG3), y agua destilada en la emergencia de plántulas de chile maax. Se utilizaron cuatro lotes de semillas, dos se acondicionaron en soluciones de AG3 (5000 y 500 ppm, respectivamente), otro en agua destilada y otro se sembró directo sin acondicionar (testigo); en los tres tratamientos con solución se utilizó un sistema de aireación durante las 72 horas de imbibición. Posteriormente, se sembraron en charolas de 200 cavidades. Se evaluó el porcentaje de emergencia (% E) y tasa de emergencia de las plántulas (TE). Los cuatro tratamientos iniciaron la emergencia al mismo tiempo, a los 4 días después de la siembra (dds). La cuantificación de la emergencia demostró que los tratamientos alcanzaron su pináculo de emergencia a los 13 dds. El AG3 a 500 ppm fue el mejor estadísticamente con una emergencia final y TE de 53% y 21 plántulas día<sup>-1</sup>, respectivamente; mientras que AG3 a 5000 ppm con 48% y 18 plántulas día<sup>-1</sup>; agua destilada con 52% y 16 plántulas día<sup>-1</sup>; el testigo con 5 % y 17 plántulas día<sup>-1</sup>. El AG3 a 500 ppm aumentó la tasa de emergencia.

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

<sup>2</sup>CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico, 97305, Conkal, Yucatán, México.

\*[abigail\\_5237@outlook.com](mailto:abigail_5237@outlook.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Universidad de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Influencia del ácido giberélico en la calidad de plántula de chile Maax (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*)

Puc Uicab Michel Orlando<sup>1\*</sup>; González Espinoza Abigail<sup>1</sup>; Castillo Colli Mauricio<sup>1</sup>; Ríos-Bolívar Fabiola M.<sup>1</sup> y Garruña-Hernández René<sup>2</sup>

El chile Maax (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) es una especie silvestre de importancia gastronómica en México, se consume principalmente en comunidades rurales, su comercialización proviene de recolectas de traspatio, lo que propicia a la disminución de las poblaciones en su hábitat natural. Además, las semillas de esta especie tienen baja germinación. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de plántulas de *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* provenientes de semillas tratadas en distintas soluciones acondicionadoras. Las semillas se acondicionaron en tres tratamientos acuosos (agua destilada y ácido giberélico a 500 y 5000 ppm) con aireación durante 72 horas y se utilizó un lote de semillas sin acondicionar (testigo). A los 47 días después de la siembra se evaluó altura de plántula, número de hojas, diámetro de tallo, área foliar, volumen de raíz, peso seco de raíz, peso seco del vástago, índice de esbeltez (IE) e índice de calidad de Dixon (ICD). El tratamiento con AG3 a 500 ppm estadísticamente presentó mayor altura, área foliar y peso seco del vástago, pero las plántulas de AG3 a 5000 ppm presentaron la mejor relación diámetro tallo/altura. En este trabajo el AG3 podría ser considerado como un factor determinante en la calidad de las plántulas, si bien es cierto que en trabajos previos su aplicación se realiza para incrementar germinación también podría ser una opción para mejorar la calidad de las plántulas.

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

<sup>2</sup>CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico, 97305, Conkal, Yucatán, México.

\*[Orlando.puc08@gmail.com](mailto:Orlando.puc08@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIM QROO  
Unidad de Investigación en Maíz y Sorgo  
Quintana Roo





## Pre-tratamientos germinativos y caracterización morfológica en dos especies de Fabaceae de la Península de Yucatán

Aragón-Gastélum José Luis<sup>1\*</sup>, Robles-Díaz Erika<sup>1</sup>, Arceo-Gómez Thomas Martín<sup>1</sup>, Can-Estrada Aarón Agustín<sup>1</sup>, Gutiérrez-Alcántara Eduardo Jahir<sup>1</sup>, Robles-Reyes Rafael<sup>1</sup>, Sánchez-Soto Bardo Heleodoro.<sup>2</sup>, Aguirre-Crespo Francisco Javier<sup>1</sup>, Zamora-Crescencio Pedro<sup>3</sup>

*Enterolobium cyclocarpum* y *Piscidia piscipula*, son dos especies arbóreas de la familia Fabaceae distribuidas de manera natural en la Península de Yucatán. Estas especies juegan un importante papel ecológico y agroforestal; sin embargo, existen muy pocos estudios de germinación y de las características morfofisiológicas de las semillas en estas especies. Evaluamos la germinación en semillas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* mediante la aplicación de pre-tratamientos germinativos; además determinamos algunos rasgos morfofisiológicos en las semillas de estas especies. Se determinó el porcentaje de viabilidad mediante la prueba de tetrazolio, la tasa de imbibición, se aplicaron diferentes tratamientos pre-germinativos (escarificación mecánica y choques térmicos con agua hirviendo por 5, 10 y 15 segundos) en semillas de ambas especies colectadas en el estado de Campeche en 2021. Además, se caracterizó morfológicamente la testa de las semillas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* mediante Microscopio Electrónico de Barrido (SEM). La viabilidad de semillas en *E. cyclocarpum* fue 100% y *P. piscipula* tuvo 94%. La tasa de imbibición en *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* fue 1.49% y 3.36% respectivamente. *E. cyclocarpum* tuvo mayor germinación con escarificación mecánica (92%), mientras *P. piscipula* mostró mayor germinación mediante choques térmicos por 10 segundos (76%). *P. piscipula* muestra latencia física debido a que presentó estructuras específicas en la testa de sus semillas. Altos porcentajes de germinación fueron promovidos a través de la aplicación de tratamientos pre-germinativos. Estos hallazgos podrán ayudar a conocer el proceso de germinación y las características morfofisiológicas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula*.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad Autónoma de Campeche. San Francisco de Campeche, Campeche; México.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Programa Educativo de Biología, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis, Los Mochis, Sinaloa, México. <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche. San Francisco de Campeche, Campeche México. [jaragon@uacam.mx](mailto:jaragon@uacam.mx)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Claves del aire: formas y colores del dosel a las expresiones culturales

Chilpa-Galván Nahlleli C.<sup>1,2\*</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>2</sup>, Tamayo-Chim Manuela<sup>2</sup> y Reyes-García Casandra<sup>2</sup>

De las diversas interacciones que se desarrollan en los ecosistemas, destacaremos la relación que el humano ha generado con las bromeliáceas epífitas, que, debido a su morfología, con hojas dispuestas en rosetas e inflorescencias vistosas, han sido objeto de uso en diversos aspectos considerados etnobotánicos. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión y analizar la relación morfo-fisiológica-química de las bromeliáceas epífitas con el uso consumible, ornamental, ceremonial y medicinal que les dan algunos poblados latinoamericanos. De la revisión, se analizaron variables morfo-anatómicas y fisiológicas de las hojas y las inflorescencias, tricomas foliares, la capacidad de tanque y metabolitos secundarios de tres especies de bromeliáceas epífitas. De las tres especies de bromeliáceas epífitas, se destaca al menos dos o tres usos dados por las comunidades rurales. La morfología de estas tres especies es diferente entre sí, *Tillandsia recurvata* y *T. usneoides* sus hojas son pequeñas y enrolladas, genera una succulencia aparente, cubiertas de tricomas, que favorecen en contraste como adorno en festividades decembrinas, además de ser utilizadas como relleno y embalaje. *Aechmea bracteata*, epífita de gran tamaño, con hojas dispuestas formando tanque, puede acumular cerca de 1L de agua, la cual es utilizada como medicinal, así como sus hojas sirven para fibras textiles. Las bromeliáceas epífitas son usadas por sus formas y colores que son vistosos y atractivos, en el aspecto ceremonial, sin embargo, estas especies, han sufrido una constante extracción de su hábitat, por lo que la recuperación de la población puede estar en peligro.

<sup>1</sup> Centro Ecológico y de Producción Yeliztli, A.C. <sup>2</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán. \*[nahlleli.civi@gmail.com](mailto:nahlleli.civi@gmail.com)

### Temática 2: Fisiología vegetal en sistemas



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Severidad de aislamientos de tizón de halo y detección de genes relacionados con la síntesis de faseolotoxina

Castillo Zambrano Jesús<sup>1</sup>, Cruz Izquierdo Serafín<sup>1\*</sup> y Aranda Ocampo Sergio<sup>2</sup>

*Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola*, fitopatógeno que causa el tizón de halo y daños fisiológicos en frijol. Afecta follaje y vainas; los síntomas en follaje se caracterizan por la presencia de lesiones acuosas rodeadas por un halo clorótico, resultado de la síntesis de la toxina faseolotoxina incrementando la fotosíntesis en las zonas de transición de tejido verde a enfermo. Se han identificado veintitrés genes de patogenicidad responsables de síntomas; sin embargo, la identidad y función de muchos de estos genes es aún desconocida. Se aislaron y evaluaron dos cepas bacterianas; una en el estado de México y otra en Morelos, en genotipos susceptibles de frijol para determinar la severidad de los aislamientos. Se llevó a cabo la amplificación por PCR de seis genes involucrados en la síntesis de faseolotoxina. Los productos de PCR que amplificaron se secuenciaron, las secuencias se alinearon con secuencias de genes de cepas patogénicas de *P. syringae* pv. *phaseolicola* reportadas en la base de datos del NCBI; con esta información se construyeron árboles filogenéticos para determinar la relación entre las secuencias. Los resultados determinaron que se trata del patógeno causante del tizón de halo, ambos aislamientos resultaron con valores mayores en la escala de severidad, pero solo uno amplificó genes considerados para la síntesis de faseolotoxina. Los árboles filogenéticos demostraron que los aislamientos están relacionados con secuencias del patovar *phaseolicola* con diferentes orígenes geográficos. Su caracterización y estudio permitirán abordar con mayor precisión el efecto en los sistemas de producción en frijol.

<sup>1</sup>Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad – Genética. <sup>2</sup>Fitosanidad - Postgrado Fitopatología, Colegio de Postgraduados, km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México, C.P. 56230 \*[sercruz@colpos.mx](mailto:sercruz@colpos.mx)

### Temática 2. Fisiología vegetal en sistemas





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Temática 3

# Perspectivas e Innovaciones



**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Cinvestav  
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UIMV QROO  
UNIVERSIDAD INTERMUNICIPAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



INIFOP  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Medición de las temperaturas interna, externa, promedio y $\Delta T$ , con sensores en un invernadero geodésico

González Torres Anselmo<sup>1\*</sup>, Ávila Cisneros Rafael<sup>1</sup> y Ogaz Alfredo<sup>1</sup>

Las estructuras geodésicas tienen muchas cualidades para su uso como invernadero debido a su ingeniosa forma, su gran ligereza, la ausencia de apoyos en su interior, gran captación de la luz solar, escasas pérdidas de calor, buena ventilación, gran resistencia estructural, características que convierten a este tipo de estructuras en idóneas para trabajar como invernaderos; sin embargo, no hay evidencia que valide su uso como tal. Es por eso que se planteó el objetivo de armar una estructura geodésica desde cero y forrarla de plástico y mallasombra para usarla como invernadero y medir las temperaturas interior y exterior diariamente para calcular el gradiente y obtener finalmente un  $\Delta T$  promedio por mes que nos indique que tan buena es esta estructura geodésica para conservar una buena temperatura para los cultivos al interior de esta. Se puso en marcha la construcción de una estructura geodésica para su uso como invernadero, de 10 m de diámetro y una altura de 6.25 m. la cual se forro con plástico y mallasombra. El trabajo se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna ubicado en la Ciudad de Torreón Coahuila. Las mediciones de Temperatura y humedad atmosféricas se llevaron a cabo en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2020 con un Data Logger que mide temperatura al interior y al exterior del invernadero geodésico. Los  $\Delta T$  promedios obtenidos fueron: en el mes de octubre 4, en el mes de noviembre 8.12 y en el mes de diciembre 10.58. La información necesaria como el comportamiento térmico de un invernadero convencional para compararlo contra un invernadero del tipo geodésico es ambigua y por lo tanto no concluyente, sin embargo, la información obtenida nos permite darnos una idea de lo eficiente que son estas estructuras como invernaderos.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. \*[anselgonz@gmail.com](mailto:anselgonz@gmail.com)

### Temática 3: Perspectivas e innovaciones





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efectos de la cosecha de energía en la actividad fisiológica de las plantas.

Valdez-Hernández Mirna<sup>1\*</sup>, Osorio de la Rosa Edith<sup>2</sup>, Vázquez-Castillo Javier<sup>3</sup>, Heredia-Lozano Julio C<sup>3</sup>, Castillo-Atoche Alejandro<sup>4</sup>

En la actualidad se puede cosechar energía en sistemas bioelectroquímicos mediante Celdas de Combustible Microbianas basadas en Plantas y/o Suelo formadas de plantas y/o suelo (CCMP y CCMS, respectivamente). Sin embargo, el impacto de esta cosecha en la actividad biológica ha sido raramente explorado. Para revelar las principales características de este impacto, hemos monitoreado cuatro diseños experimentales en condiciones de cielo abierto. El efecto de la puesta en marcha de la PMFC/SMFC en el metabolismo se evaluó mediante la fotosíntesis de *Codiaeum variegatum* y la respiración heterotrófica del suelo para determinar los efectos a corto plazo. Para comparar los resultados, se introdujo un parámetro normalizado de densidad de energía, considerando la CCMP/CCMS, la irradiación solar y la temperatura del suelo. Los resultados obtenidos revelan que la mayor energía se obtuvo para la configuración PMFC. La cosecha de energía estimuló la tasa fotosintética de *C. variegatum* hasta dos veces con respecto a sus valores normales, mientras que la respiración heterotrófica del suelo disminuyó un 30%. Además, la puesta en marcha de la PMFC y la SMFC, incremento la temperatura del suelo hasta 10 °C más que en el tratamiento control debido a la cosecha de energía. Por lo que, se concluye que la temperatura del suelo es el parámetro más relevante que influye en el metabolismo de la planta, el suelo y la generación de energía. Estos resultados abren una nueva vía para entender la biorregulación de las plantas/suelo cuando se cosecha energía.

<sup>1</sup>Herbario. El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México. <sup>2</sup>CONACY-Universidad Autónoma de Quintana Roo, México. <sup>3</sup>Departamento en Ciencia Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Quintana Roo, México. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Yucatán, México. \*[mavaldez@ecosur.mx](mailto:mavaldez@ecosur.mx)

**Temática 3: Perspectivas e innovaciones.**



# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Análisis del crecimiento *Capsicum chinense* con fertilizantes orgánicos

Dzul-Uc Brayeli Y. \*, Kauil-Ontiveros María L. y Hernández-González Olivia

El chile habanero tiene gran importancia económica por ser uno de los vegetales que en la actualidad es demandado en el mercado nacional e internacional. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento del chile habanero y clorofila con diferentes abonos orgánicos. Se trabajó con suelo negro mezclado con: té de *Quercus robur* L. y *Leucaena leucocephala*, humus de lombriz, té de *Sabal yapa* C. Wright y un control (solamente agua). Se usaron los siguientes tratamientos: 1) Humus de lombriz o lombricomposta. Se aplicaron 50 gramos de humus para cada planta. 2) Té de guano (*Sabal yapa*): Se utilizan 50 gramos de hojas de guano. 3) Té de roble (*Quercus robur*) y huaxin (*Leucaena leucocephala*). 4) Control (agua). Para el análisis de los resultados se realizó un ANOVA factorial, se utilizó el programa Statistica V.8. De los cuatros tratamientos aplicados para el crecimiento del chile habanero el humus es el que obtuvo un mayor impacto, sin embargo, el té de roble con huaxin también tiene un impacto para el crecimiento. Los tratamientos de té de guano y el agua fueron estadísticamente iguales, es decir, el guano no se recomienda para favorecer el desarrollo del chile habanero. El humus y roble con huaxin tuvieron un mayor impacto para el crecimiento de la altura y producción de hojas del chile habanero, por lo que son una buena alternativa para ser utilizados como fertilizantes y sustitutos de fertilizantes químicos, lo que ayudaría a mitigar la contaminación ambiental. En cuanto la clorofila, las hojas del tratamiento 2 (té de guano) y tratamiento 3 (té de roble) estadísticamente no tuvieron diferencias significativas.

<sup>1</sup>Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, José María Morelos. \*[brayeli.dzul@uimqroo.com](mailto:brayeli.dzul@uimqroo.com)

### Temática 3: Perspectivas e innovaciones





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Perspectivas del futuro de las plantas con metabolismo ácido en tiempos de cambio climático

Andrade Torres José Luis<sup>1\*</sup>

En México, las plantas con metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM) son emblemáticas y tienen múltiples usos. Sin embargo, solo una fracción de éstas han sido estudiada fisiológicamente. Esta ponencia considera los principales estudios fisiológicos que se han realizado con especies CAM nativas de México y que es lo que falta por hacer. El enfoque será sobre la fotosíntesis y las relaciones hídricas. Se observa que la mayoría de los estudios fisiológicos se han hecho en especies CAM de las familias Cactaceae, Bromeliaceae, Asparagaceae y Orchidaceae, y principalmente con especies terrestres de cactáceas y de bromeliáceas epifitas. Se requieren más estudios de campo y laboratorio sobre la plasticidad de plantas CAM y en respuesta a factores relacionados con el cambio climático, como la temperatura, el agua y las concentraciones elevadas de bióxido de carbono. Este sería importante para alimentar modelos de respuesta al cambio climático global. Es esencial llevar a cabo más estudios con plantas CAM de familias o géneros y especies con miembros C3-CAM y CAM, como es el caso del género *Clusia*. Es posible que las plantas terrestres CAM tengan una expansión hacia el hemisferio norte por el calentamiento global. Para el caso de las epifitas CAM en México, históricamente han sido más afectadas por la destrucción de los bosques tropicales secos, pero si los árboles siguen disponibles como hospederos, éstas no serían tan afectadas por el calentamiento, sino por las consecuencias del cambio climático, como serían las más frecuentes sequías o huracanes.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C, Mérida, Yucatán \*[andrade@cicy.mx](mailto:andrade@cicy.mx)

### Temática 3: Perspectivas e innovaciones



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Unidad de Investigación y Manejo de Vegetación  
del Instituto Mexicano de Tecnología del Qroo





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## Redefiniendo los grupos funcionales de las Bromeliaceae epífitas en base a análisis multivariados de sus rasgos funcionales

Reyes-García Casandra<sup>1\*</sup>, Pereira-Zaldívar Nancy Ana<sup>1</sup>, Espadas-Manrique Celene Marisol<sup>1</sup>, Tamayo-Chim Manuela<sup>1</sup>, Chilpa-Galván Nahleli C.<sup>1</sup>, Cach-Pérez Manuel Jesús<sup>2</sup>, Ramírez-Medina Marypaz<sup>1</sup>

Plantas epífitas de la familia Bromeliaceae se caracterizan por presentar innovaciones que les permiten sobrevivir en el dosel, como son la fotosíntesis CAM, la presencia de un reservorio de agua (tanque) entre sus hojas y tricomas foliares absorbentes especializados. Con estas características han sido catalogadas en grupos funcionales, sin embargo, estos grupos contemplan especies de zonas húmedas y podían sub-representar formas de sitios áridos. El objetivo de este trabajo fue reevaluar los grupos funcionales de las Bromeliaceae epífitas utilizando una base de datos de 15 rasgos funcionales para 76 especies del continente americano. Se realizaron pruebas multivariadas para la formación de grupos (Cluster analysis) y pruebas no paramétricas para medir la diferencia de cada rasgo entre grupos. Usando registros de herbario se mapeó su distribución y se obtuvieron los ecosistemas donde se distribuyen. Se encontró que el cluster identificó una primera separación entre tanques y atmosféricas, quedando en las atmosféricas especies CAM exclusivamente, las cuales se subdividieron en nebulofitas (que presentan adaptaciones para interceptar neblina), pseudobulbosas (que presentan alta succulencia y neotenia) y tanque somero (que presentan baja capacidad de tanque, ligado al uso de agua de rocío). Las tanque profundo se subdividieron en C<sub>3</sub> (limitadas a zonas más húmedas y de mayor elevación) y las CAM (que pueden habitar en varias selvas y además de grandes tanques para uso de lluvia tienen mayor succulencia que las C<sub>3</sub>). Nuestra clasificación enfatiza la separación de las especies sin tanques profundos según estrategias de adquisición, almacenamiento y uso de agua.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, México. [\\*creyes@cicy.mx](mailto:creyes@cicy.mx). <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco, México.

### Temática 3: Perspectivas e innovaciones





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Calibración y programación de sensores capacitivos en tezontle para riego por goteo en sistemas hidropónicos protegidos

González-Rivas Magali I.<sup>1</sup>, Gómez-Yañez Héctor<sup>1</sup>, Ramírez-Ayala Carlos<sup>2</sup>, Uscanga-Mortera Ebandro<sup>1</sup>, Ramírez-Ruiz Antonio<sup>3</sup>, Peña-Valdivia Cecilia Beatriz<sup>1</sup> y Trejo López Carlos<sup>1\*</sup>

La retención baja de humedad de sustratos dificulta determinar su contenido por métodos tradicionales. Una alternativa es el uso de los sensores DFRobot V1.2 que detectan intervalos amplios de humedad; además son económicos, resistentes a la corrosión y la salinidad y temperatura no afectan su funcionamiento; asimismo, se pueden conectar a un microcontrolador para regular su funcionamiento y programación. El objetivo de esta investigación fue calibrar sensores DFRobot V1.2 en función de la curva de retención de humedad del tezontle, y programar un sistema de riego por goteo. Se determinó la curva de liberación de agua (De Boodt, 1974) del tezontle con partículas menores a 2 mm. Los sensores conectados a un microcontrolador Arduino-uno, se calibraron en laboratorio e invernadero por el método gravimétrico. El microcontrolador se programó para cuando el valor promedio del contenido de humedad en el tezontle, en dos sensores, fuera igual a 543.805 (agua de retención = 50 cm columna de agua), proporcionara la señal a un relevador para encender la bomba e iniciar el riego; y cuando el valor fuera igual a 437.43 (capacidad de maceta = 10 cm columna de agua) apagar la bomba y terminar el riego. Los sensores DFRobot V1.2 son aptos para estimar la humedad en tezontle con partículas menores a 2 mm, y se pueden conectar a un microcontrolador para programar riegos por goteo en cultivos en sistemas de producción protegida.

<sup>1</sup>Posgrado en Botánica. <sup>2</sup>Posgrado en Hidrociencias, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

### Temática 3: Perspectivas e innovaciones





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Efecto de la temperatura y la concentración de CO<sub>2</sub> en la fisiología y el crecimiento de cacao mexicano

Ríos-Bolívar Fabiola M.<sup>\*1,2</sup>, Garruña-Hernández René<sup>3</sup>, Tezara-Fernández Wilmer A.<sup>2,4</sup>, Rivera-Hernández Benigno<sup>1</sup>, Herrera Ana<sup>2</sup>

Se espera que el cambio climático afecte la fisiología y el crecimiento de diversos cultivos de importancia económica como el cacao. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el intercambio de gases y el crecimiento de plantas de cacao en atmósferas con concentración elevada de CO<sub>2</sub> y temperatura alta. Se utilizaron dos clones de cacao mexicano (INIFAP-8 y Neocriollo) que se cultivaron en cuatro cámaras de crecimiento: C1 = 30°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>, C2 = 40°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>, C3 = 30°C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub> y C4 = 40°C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>. Se evaluó el intercambio gaseoso, el balance diario de carbono y agua, las curvas A/C<sub>i</sub>, la actividad fotoquímica del PSII y el crecimiento. En ambos clones cultivados a 1200 ppm se observó un incremento significativo en la fotosíntesis de al menos 75%, la eficiencia del uso del agua y el balance diario carbono-agua de 55% y en el crecimiento de las plantas (altura, diámetro de tallo y área foliar). Sin embargo, el estrés por la temperatura elevada (40°C) disminuyó significativamente la fisiología, el crecimiento y la actividad fotoquímica (tasa de transporte de electrones, rendimiento cuántico y coeficiente de extinción fotoquímica) en ambos clones. En la interacción de los factores ambientales la concentración de CO<sub>2</sub> elevado mitigó el impacto negativo de la temperatura elevada, esto demuestra que el incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico aumenta el rango de tolerancia del cacao en escenarios con temperaturas de 40°C.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. <sup>2</sup>Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. <sup>3</sup>CONACYT – Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador.  
[\\*riosfabi23@gmail.com](mailto:riosfabi23@gmail.com)

**Temática 3: perspectivas e innovaciones.**





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



## Índice de Autores

### A

Acosta Moreno Héctor Manuel.....	16
Acuña-Acosta, Delia Marina.....	71
Aguirre Hernández Eva.....	3, 47
Aguirre-Crespo Francisco Javier.....	62, 86
Alcántar González Gabriel.....	22, 65
Alcántara Jiménez José Ángel.....	65
Alcántara-Nazario Ángel Osvaldo.....	65
Alvarado López Carlos Juan.....	26
Anaya Alvarado Araceli.....	6
Andrade Arreguin Isela.....	59
Andrade Torres José Luis.....	17, 19, 20, 21, 56, 93
Andueza-Noh Rubén Humberto.....	26, 49, 72, 75
Aragón-Gastélum José Luis.....	62, 86
Aranda Ocampo Sergio.....	88
Arceo-Gómez Thomas Martín.....	62, 86
Arévalo Galarza Ma. de Lourdes.....	37, 64
Arroyo Figueroa Gabriela.....	27
Avalos Barajas Rosario Yadira.....	61
Ávila Cisneros Rafael.....	90
Ávila-Lovera Eleinis.....	2
Ayala Hernández Diana Daniela.....	66

### B

Barahona-Cordova Abigail.....	50
Barragan-Hidalgo Reynoldez Vicente.....	48
Basurto Peña Francisco A.....	47
Becerril-Román Alberto E.....	31
Bernabé Salas María del Rosario.....	70
Bojórquez Ramos Cosmé.....	38
Brito-Manrretero Rosa Angélica.....	76
Buendía-Valverde María de la Luz.....	53
Bueno-Jáquez Emilio.....	79

### C

Cach-Pérez Manuel Jesús.....	20, 23, 44, 81, 94
Cadena Iñiguez Jorge.....	37, 64
Calderón Segura María Elena.....	33
Campos-Fajardo María Guadalupe.....	30

Can Balam Fernando Adiel.....	67
Canales-Sosa Eloy.....	79
Can-Estrada Aarón Agustín.....	62, 86
Canto Aguilar María Azucena.....	19
Carrillo Bastos Alicia.....	42
Carrillo-Niquete, Gerardo A.....	18
Casanova Domínguez Aarón René.....	19, 21
Casanova-Lugo Fernando.....	50
Castelán-Muñoz Natalia.....	54
Castellanos-Villegas, Alejandro Emilio.....	71
Castillo Colli Mauricio.....	72, 84, 85
Castillo Juárez Israel.....	39
Castillo Zambrano Jesús.....	88
Castillo-Atoche Alejandro.....	91
Castillo-González Fernando.....	46
Castro Jácome Tania Patricia.....	27
Castro Torres Ricardo.....	6
Ceballos Vásquez Stephanie Elizabeth.....	52
Ceccon Eliane.....	44
Cejudo Espinosa Eduardo.....	21
Cerón Aguilera Sara Gabriela.....	21, 56
Cervera Herrera José Carlos.....	19

### Ch

Chamú-Baranda J. Antonio.....	79
Chan Argaez Alberto Alexander.....	42
Chan León Arianna C.....	24, 82
Chan Quijano José G.....	44
Chávez-Servia José Luis.....	57, 58, 60
Chilpa-Galván Nahlleli C.....	63, 87, 94

### C

Cisneros de la Cruz Diana.....	17
Conde Martínez F. Víctor.....	78, 83
Contreras Ramos Juan.....	59
Corona-Torres Tarsicio.....	53
Cortez-Mondaca Edgardo.....	46
Cristóbal Alejo Jairo.....	77
Cruz Cervantes Anyela María.....	45
Cruz Gutiérrez Esmeralda Judith.....	32
Cruz Izquierdo Serafín.....	46, 88
Cruz Macías Wel Olveín.....	69





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

Cruz Sosa Annet Michel .....40  
 Cruz-Izquierdo Serafín .....53

Guerrero Analco José A. ....64  
 Gutiérrez-Alcántara Eduardo Jahir ..... 62, 86

## D

De la Peña-Seaman Clelia .....75  
 Delgado Alvarado Adriana.....78  
 Denise Herrera Mayra .....73  
 Díaz Nuñez José Luis.....39  
 Díaz Ruíz Ramón.....59, 70  
 Díaz Vázquez Felicitó Ausencio .....28  
 Díaz-Echeverría Víctor Francisco .....50  
 Díaz-Nájera José F. ....31  
 Dzul-Uc Brayeli Y. ....92

## H

Heredia-Lozano Julio C .....91  
 Hernández Bello Manuel .....32  
 Hernández de la Cruz Paola Evelin .....59  
 Hernández Jiménez José Pascual.....70  
 Hernández Morales J. ....83  
 Hernández Núñez Emanuel .....72  
 Hernández Stefanoni José Luis .....19  
 Hernández-Delgado Sanjuana .....57, 58  
 Hernández-González Olivia .....76, 92  
 Hernández-Hernández Aidé .....46  
 Hernández-Stefanoni, José Luis.....18  
 Herrera Ana .....96  
 Herrera Silveira Jorge .....17

## E

Echeverría Machado Ileana .....56  
 Espadas Francisco.....24  
 Espadas-Manrique Celene Marisol 18, 23, 63, 67, 81, 87, 94  
 Estrella Humberto .....24

## I

Islebe Gerald .....20  
 Izquierdo Herrera Paola .....78

## F

Fernández Molano Ginna Esperanza .....55  
 Flores Hernández Luis Antonio.....39  
 Flores-Ortiz César Mateo .....43  
 Fuentes Gabriela .....24

## J

Jaén Contreras David.....31, 37  
 Jiménez Ramírez Enrique .....29  
 Juárez Díaz Luciano Antonio.....80

## G

Galindo Cortés Rosa María .....41  
 García Esteva Antonio .....65  
 García Vara Araceli .....52  
 García Velasco Rómulo.....32, 40  
 García-León Elizabeth.....46  
 Garruña-Hernández René..... 26, 49, 72, 75, 77, 84, 85, 96  
 Gómez Merino Fernando Carlos .....22, 53  
 Gómez-Yañez Héctor.....95  
 González Espinoza Abigail .....84, 85  
 González Muñoz Karina Elizabeth .....56  
 González Torres Anselmo .....90  
 González-Rebeles Georgina.....15  
 González-Rivas Magali I. ....95  
 González-Salvatierra Claudia .....42, 44

## K

Kauil-Ontiveros María L. ....92

## L

Lara-Perez Luis Alberto.....50  
 Leyva Madrigal Karla Yeriana .....45  
 Lilia Mexicano Santoyo.....27  
 Lizama-Cime Reyna Marisol .....49



inifap  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UIMV QROO  
Universidad de Investigación y Maestría Veracruzana





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



ECOSUR

## LI

Llano-Sotelo, José.....	71
Llaven-Valencia Genny .....	46

## L

López López Abimael.....	16
López Ochoa Luisa .....	82
López Sandoval José Antonio .....	29
López-Delgado Humberto Antonio.....	52, 54, 66
López-Palacios Cristian.....	36, 68
Lugo García Gabriel Antonio .....	45
Luna Guevara María Lorena .....	78

## M

Macias Patiño Manuel de Jesús.....	80
Mandujano Robledo Leonor.....	27
Marcos-Gómez Rubí.....	57, 58
Mares-Guerrero Andrés A. ....	23, 81
Mar-Jiménez Ricardo.....	35
Martínez Gordillo Martha J. ....	47
Martínez-Villamil Olivia .....	83
Mateos-Nava Rodrigo A. ....	53
Mayen Villa Rosa .....	29
Medina Saavedra Tarsicio .....	27
Melero-Meraz Valentín .....	30, 51, 73
Méndez-Alonzo Rodrigo.....	15, 56
Mendoza Elos Mariano.....	27
Mendoza Mendoza Carmen Gabriela.....	6
Moo Koh Felicia Amalia .....	77
Mora Herrera Martha Elena .....	13, 32, 33, 40, 52
Morales Morales Edgar Javier .....	29
Morales Rosales Edgar Jesús .....	29
Morales-Elias Norma Cecilia.....	46
Moreno-Rodas Christian Alberto.....	46

## N

Nava Acacio María de Jesús Araceli .....	52
Nieto Ambriz Frida Sofía.....	47
Núñez Ramírez Fidel.....	16

## O

Ogaz Alfredo.....	90
Olguín Hernández Ana Laura.....	37
Olivares Aguilar Juan Manuel.....	40
Ordoñez-Salanueva César Alejandro .....	43
Oros-Ortega Iván.....	50
Orozco-Segovia Alma .....	43
Ortiz Luevano Ricardo .....	80
Ortiz Mendoza Nancy.....	3, 6, 47
Osorio de la Rosa Edith .....	91
Otero-Sánchez Marco A. ....	31
Otlita Rosario Alejandro.....	70

## P

Pacheco López Neith .....	72
Pacheco Sangermán Fresia.....	22, 53
Padilla-Chacón Daniel.....	34, 36, 39, 68
Padrón Chan Alecsis de Melchor .....	77
Palma-Tenango Mariana .....	6
Palomo Kumul Jorge.....	20
Pat Aké Ismael.....	50
Paz Horacio.....	15
Peña-Valdivia Cecilia Beatriz .....	34, 36, 37, 39, 64, 68, 95
Peralta Sánchez María Guadalupe .....	22
Pereira-Zaldívar Nancy Ana.....	67, 94
Pereyda González Jade Melissa.....	75
Pérez Ramírez Efraín .....	59
Pérez-Ochoa Mónica Lilian .....	57, 60
Polanco Arjona Lucero .....	26
Portillo Martínez Liberato .....	34
Puc Uicab Michel Orlando .....	84, 85

## Q

Quintana-Sierra María Elena .....	48
-----------------------------------	----

## R

Ramírez Rodas Yeimy C. ....	64
Ramírez-Ayala Carlos.....	95
Ramírez-Medina Marypaz .....	94
Ramírez-Ruiz Antonio .....	95
Reyes-García Casandra.....	18, 23, 63, 67, 81, 87, 94
Ríos-Bolívar Fabiola M.....	84, 85, 96





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Rivera-Hernández Benigno.....	96
Robledo Paz Alejandrina .....	39
Robles-Díaz Erika .....	62, 86
Robles-Reyes Rafael .....	62, 86
Rodríguez Larramendi Luis Alfredo .....	69
Rodríguez Romero María Isabel .....	33
Rodríguez Zapata Carlos.....	80
Romero Félix Celia Selene .....	38
Ruiz Jiménez Carlos Alberto .....	41
Ruiz Sáenz Diana Rocío.....	66

## S

Saavedra Millán Fabiola Dafne .....	41
Salas Marina Miguel Ángel .....	69
Salas Rabaza Julio Alberto .....	21, 56
Salinas-Morales José Luis .....	36, 68
Salomón Montijo Bladimir .....	45
Samaniego Gámez Blancka Yesenia .....	16
Samaniego Gámez Samuel Uriel.....	16
San Miguel Chávez Rubén .....	3, 6, 47, 83
Sánchez Calderón Lenin .....	80
Sánchez-Rodríguez M. Luvia.....	79
Sánchez-Soto Bardo Heleodoro.....	38, 45, 62, 86
Sandoval Rangel Alberto .....	28
Sandoval Villa Manuel .....	65
Santamaría Fernández Jorge Manuel .....	24, 82
Santana Monroy Marlene .....	66
Sauceda Acosta Raúl Hipólito .....	38
Scoffoni Christine .....	4
Servín Palestina Miguel .....	51
Solares-Díaz Gloria .....	48
Solís-Martínez Martín.....	79
Soto Hernández Ramón Marcos.....	3, 6, 64, 78
Soto Orduño Yulissa Esmeralda.....	38
Soto-Vargas Rubén .....	79

## T

Tamayo-Chim Manuela .....	63, 87, 94
Terrazas Teresa .....	15
Tezara-Fernández Wilmer A. ....	75, 96
Thalasso Frédéric.....	21
Tinoco-Ojanguren Clara Leonor .....	15, 55
Trejo López Carlos .....	31, 34, 36, 54, 68, 95

Trejo-Téllez Libia I. ....	22, 53
Trujillo-García David .....	31

## U

Uscanga-Mortera Ebandro .....	31, 54, 95
Us-Santamaría Roberth Armando .....	18, 19, 21, 56

## V

Valdez-Hernández Mirna.....	12, 13, 20, 44, 91
Valdez-Lazalde, René.....	18
Valdivia Rojas Gamaliel .....	61
Valle Gough Raúl Enrique .....	16
Van der Wal Hans .....	23
Van der Wal Johannes Cornelis .....	81
Vaquera Huerta Humberto.....	34
Vargas Simón Georgina .....	35
Vázquez Angulo Juan Carlos .....	16
Vázquez Ramos César Iván .....	69
Vázquez-Castillo Javier .....	91
Vázquez-Sánchez Monserrat .....	36, 68
Vera-Guzmán Araceli Minerva .....	57, 58, 60
Villanueva Couoh Eduardo .....	77

## X

Xiu Canché Paolo.....	23
-----------------------	----

## Y

Yáñez-Espinosa Laura .....	21, 56, 72
----------------------------	------------

## Z

Zamora Roberto .....	75
Zamora-Crescencio Pedro .....	62, 86
Zavaleta Mancera Hilda Araceli .....	78
Zegbe Domínguez Jorge Artemio .....	30, 51, 73
Zepeda Guzman Santos .....	61
Zúñiga Rizo Carlos Alberto .....	34





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Comité organizador del 4to Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal



Participantes del 4to Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

[https://youtu.be/n9\\_DUKrSN8g](https://youtu.be/n9_DUKrSN8g)





# 4<sup>to</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

26, 27 y 28 de octubre de 2022

Sede: Instituto Tecnológico de Chetumal



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Lugar del evento

Instituto Tecnológico de Chetumal

Avenida Insurgentes 330, 77013 Chetumal, Quintana Roo.

4to Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

<http://www.congreso.redfisiologosvegetales.com.mx/>

## Evento organizado por:

Red Mexicana de Fisiología Vegetal

<http://www.redfisiologosvegetales.com.mx/>

## Informes

Correo electrónico

[congreso2022@remfi.com.mx](mailto:congreso2022@remfi.com.mx)

Facebook

[Red Mexicana de Fisiología Vegetal](#)

YouTube

[@remfi](#)

Twitter

[@REMFIOficial](#)

