



**Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada**  
**Dirección General de Investigaciones,**  
**Universidad Veracruzana**

## **MEMORIAS**

**5° Simposio Interno de Investigación y Docencia**  
**II Foro de Biotecnología Aplicada a la Ecología y**  
**Sanidad Vegetal**



**Xalapa de Enríquez, Veracruz, 31 Agosto, 1-3 de Septiembre**  
**del 2010**

## **DIRECTORIO**

### **Universidad Veracruzana**

Dr. Raúl Arias Lovillo  
**Rector**

Dr. Porfirio Carrillo Castilla  
**Secretario Académico**

Dr. Jesús Samuel Cruz Sánchez  
**Director General de Investigaciones**

Dr. Juan Carlos Noa Carrazana  
**Director del INBIOTECA**

Dr. Dinesh Rao, Dra. Lourdes Iglesias Andreu, Dra. Norma Flores Estevez,  
M en C. Patricia Gerez Fernández, M en C. Clara Cordova Nieto  
**Coordinadores del Simposio Interno**

Dra. Lourdes Iglesias Andreu, Dra. Norma Flores Estévez  
**Coordinadores del Foro**

---

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Avenida de las Culturas Veracruzanas No. 101, Xalapa de Enríquez, Ver., AP. 250, Tel. 8 42 27 73, [labioteca@uv.mx](mailto:labioteca@uv.mx)

---

**Xalapa de Enríquez, Veracruz, 31 Agosto, 1-3 de Septiembre  
del 2010**

## **Presentación**

El INBIOTECA entidad adscrita a la Dirección de Investigaciones de la Universidad Veracruzana se congratula en realizar en este año su V Simposio Interno de Investigación y Docencia y el II Foro de Biotecnología Aplicada a la Ecología y Sanidad Vegetal. Cada año esta actividad se ha ido consolidando para crear un ambiente crítico y creativo donde se divulgan los avances alcanzados por investigadores y estudiantes de doctorado, licenciatura y de servicio social adscritos a nuestra entidad académica. Con ello se contribuye a la actualización de temas de actualidad y en la formación de recursos humanos a través de la reflexión académica sobre estrategias biotecnológica y ecológicas necesarias para la solución integral de las principales problemáticas que enfrentan los sectores agrícolas y forestal de nuestro estado de Veracruz con una perspectiva de desarrollo sustentable.

En esta ocasión el INBIOTECA se congratuló por la riqueza de las temáticas abordadas en sus 48 ponencias presentadas por investigadores y estudiantes de la Entidad así como por la presentación de 5 ponencias de prestigiosos especialistas invitados de Instituciones como el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Colegio de Postgraduado y Universidad de Nuevo León. Se realizó además en este marco otras actividades como una mesa redonda sobre Aplicaciones de la Biotecnología en la Ecología y Sanidad Vegetal y 10 carteles en las que se abordaron con un enfoque novedoso trabajos de especial relevancia en las temáticas de Ecología, Biotecnología y Sanidad Vegetal.

Participaron además de los 13 investigadores y 27 estudiantes de doctorado, 11 de licenciatura y 7 invitados de 5 instituciones con las que el INBIOTECA mantiene vínculos de colaboración científica.

31 AGOSTO	PONENTE	TÍTULO
9.00 – 9.30	REGISTRO	
9.30 - 9.40	Noa-Carrazana JC	Bienvenida
<b>DEMOGRAFIA</b>		
9.40 - 10.00	Rivera-Fernández A	Análisis demográfico de <i>Ceratozamia mexicana</i> Brongn. en dos condiciones contrastantes. <b>Pág 2</b>
10.00 - 10.20	Baltazar-García R.J	Estructura poblacional y regeneración in vitro de <i>Cornus florida</i> subsp. <i>urbiana</i> . <b>Pág 5</b>
10.20 - 10.40	Vazquez-Rodriguez S	Identificación de biomarcadores moleculares y demográficos en lombrices de tierra endogeas asociadas a la presencia de hidrocarburos. <b>Pág 6</b>
10.40 - 11.00	Vásquez-Morales S	Demografía, cambio climático y bioprospección: una aproximación integral para la conservación de <i>Magnolia schiedeana</i> Schlecht. <b>Pág 4</b>
11.00 - 11.20	<b>DESCANSO</b>	
<b>MICROLOGIA</b>		
11.20 - 11.40	Murrieta-Hernández DM	Selección, y producción de inóculo de hongos ectomicorrízicos comestibles, asociados con <i>Pinus hartwegii</i> Lindl. <b>Pág 7</b>
11.40 - 12.00	López-Ramírez F	Caracterización de la region ITS de <i>Amanita muscaria</i> Hook. 1797 del bosque de <i>Abies religiosa</i> Kunth Schltdl. et cham. del Cofre de Perote, Veracruz <b>Pág 9</b>

<b>31 AGOSTO</b>	<b>PONENTE</b>	<b>TÍTULO</b>
12.00 - 12.20	Mendoza G	Evaluación de dos métodos para la extracción de ADN de especies de <i>Ganoderma</i> e identificación morfológica y molecular de <i>Ganoderma nitidum</i> . <b>Pág 8</b>
12.20 - 12.40	González M	Propiedades medicinales del género <i>Pleurotus</i> . <b>Pág 10</b>
12.40 - 1.00	<b>DESCANSO</b>	
1.00 - 1.20	Cordova-Nieto C	Anatomía del tejido de separación en algunas colectas de <i>Phaseolus vulgaris</i> L. <b>Pág 19</b>
<b>FITOPATOLOGIA</b>		
1.20 - 1.40	Vidal-Martínez NA	Identificación del agente causal de la necrosis foliar en chirimoyo ( <i>Annona cherimola</i> Mill) a través de técnicas moleculares. <b>Pág 11</b>
1.40 - 2.00	San Martín-Romero E	Patogenicidad del agente bacteriano causal de necrosis foliar del chayote ( <i>Sechium edule</i> Jacq sw). <b>Pág 12</b>
2.00 - 2.20	Vázquez-Domínguez G	Estequiometría de nitrógeno y fósforo en <i>Hypsipyla grandella</i> . <b>Pág 13</b>
2.20 - 2.40	<b>DESCANSO</b>	
2.40-3.00	González-Rodríguez JA	Injertación en meliáceas como alternativa de resistencia contra <i>Hypsipyla grandella</i> . <b>Pág 14</b>

<b>31 AGOSTO</b>	<b>PONENTE</b>	<b>TITULO</b>
3.00 - 3.20	Adame-García J	Capacidad antifúngica de bacterias asociadas a la raíz de vainilla contra <i>Fusarium</i> sp. <b>Pág 15</b>
3.20 - 3.40	Nabor-Romero O	Diagnóstico y prevalencia de Sigatoka asociados al agrosistema café-plátano en el centro del estado de Veracruz. <b>Pág 17</b>
3.40 - 4.00	Ramírez-Reyes TI	Actividad biológica de extractos crudos de <i>Magnolia dealbata</i> sobre bacterias fitopatógenas. <b>Pág 18</b>

1 SEPTIEMBRE	PONENTE	TITULO
<b>GENETICA</b>		
9.00 - 9.20	Baldo-Romero MA	Estudio del dioicismo en una especie afín a <i>Zamia furfuracea</i> L.f <b>Pág 21</b>
9.20 - 9.40	Ramos-Fernández A	Patrón de restricción enzimática in silico de <i>Amanita muscaria</i> . <b>Pág 20</b>
9.40 - 10.00	Acosta-Hernández CC	Variación genética de dos poblaciones de <i>Juglans pyriformis</i> en el estado de Veracruz. <b>Pág 23</b>
10.00 - 10.20	Teoba Martínez CA	Caracterización bioquímica y molecular de accesiones de <i>Capsicum</i> sp. <b>Pág 25</b>
10.20 - 10.40	DESCANSO	
10.40 - 11.00	Medina Jiménez K	Análisis diferencial de cDNAs obtenidos a partir de mRNAs de <i>Magnolia dealbata</i> Zucc. expuestas a herbivoría. <b>Pág 26</b>
11.00 - 11.20	Durán-Vásquez M	Marcadores RAPD en <i>Ceratozamia hildae</i> (Landry & Wilson) <b>Pág 27</b>
11.20 - 11.40	Meza JS	Obtención y caracterización biológica-molecular de líneas transgénicas con sitios específicos de recombinación ATTP en la mosca de la fruta Mexicana, <i>Anastrepha ludens</i> . <b>Pág 28</b>

1 SEPTIEMBRE	PONENTE	TÍTULO
11.40 - 12.00	Sánchez-Coello N	Caracterización molecular para la identificación temprana del sexo en <i>Ceratozamia mexicana</i> Brongn. <b>Pág 30</b>
12.00 - 12.20	DESCANSO	
<b>DIVERSIDAD</b>		
12.40 - 1.00	Castro-Luna AA	Diversidad y abundancia de murciélagos en mosaicos de paisaje del centro de Veracruz: su relación con las escalas espaciales. <b>Pág 31</b>
12.20 - 12.40	Suárez-Ramírez C	Diversidad genética en fragmentos de <i>Magnolia schiedeana</i> Schl. en un gradiente ambiental en México. <b>Pág 35</b>
1.00 - 1.20	Galván-Hernández D	Diversidad genética y morfológica de <i>Platanus mexicana</i> var. <i>mexicana</i> en dos gradientes altitudinales riparios del estado de Veracruz. <b>Pág 32</b>
1.20 - 1.40	Lara-Pérez L	Interacciones y diversidad de hongos micorrízico arbusculares asociados al helecho arborecente <i>Alsophila firma</i> (Baker) d. s. conant <b>Pág 33</b>
1.40 - 2.00	DESCANSO	
2.00 - 2.20	Madrid-López S	Diversidad y composición de murciélagos (Chiroptera:Phyllostomidae) en dos tipos de cultivos y selva mediana subcaducifolia de la region de Apazapan, Veracruz. <b>Pág 36</b>

1 SEPTIEMBRE	PONENTE	TITULO
<b>USO DE SUELO</b>		
2.20 - 2.40	Ortiz-Ceballos AI	Picapica mansa ( <i>Mucuna pruriens</i> var. <i>utilis</i> ): una forma de uso continuo del suelo para producir maíz de temporal y tapachole. <b>Pág 38</b>
2.40-3.00	Hernández-Castellanos B	Uso de lombrices de tierra en la remediación de suelos contaminados por hidrocarburos. <b>Pág 39</b>
3.00 - 3.20	Hernández-García JL	Evaluación del cambio de uso de suelo en dos microcuencas de la zona central de Veracruz y su efecto sobre los servicios ecosistémicos. <b>Pág 40</b>

2 SEPTIEMBRE	PONENTE	TITULO
<b>COMPORTAMIENTO</b>		
9.00 - 9.20	Pérez-Staples D	Desayuno de campeones en <i>Bactrocera tryoni</i> (Diptera: Tephritidae): solo los machos se benefician. <b>Pág 42</b>
9.20 - 9.40	Rao D	Pursuit deterrence in tephritid flies against their jumping spider predators. <b>Pág 41</b>
9.40 - 10.00	Castañeda Barbosa E	Función del color corporal de la araña <i>Verrucosa arenata</i> (Walkenaer). <b>Pág 44</b>
10.00 - 10.20	Díaz-Fleischer F	Una historia de amor y de obscuridad: efectos ontogenéticos de las condiciones de iluminación en el desempeño sexual del tephritido <i>Anastrepha ludens</i> . <b>Pág 48</b>
10.20 - 10.40	<b>DESCANSO</b>	
10.40 - 11.00	Tejeda-Rodríguez MT	Enfrentando el estrés hasta la muerte: Variación de la tolerancia al estrés en <i>Anastrepha ludens</i> . <b>Pág 45</b>
11.00 - 11.20	Pinillos Hernández MD	Costos del apareamiento en <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae). <b>Pág 43</b>
11.20 - 11.40	Sánchez-Cortés MT	Efecto de la humedad del suelo en la postura de los capullos de la lombriz de tierra <i>Pontoscolex corethrurus</i> (Annelida: Oligochaeta, Glossoscolecidae). <b>Pág 50</b>

<b>2 SEPTIEMBRE</b>	<b>PONENTE</b>	<b>TÍTULO</b>
11.40 - 12.00	Contreras-Navarro Y	Efecto de la experiencia de oviposición de las hembras de <i>Anastrepha ludens</i> Loew (Diptera: Tephritidae) en la selección de hospederos de diferentes colores. <b>Pág 46</b>
12.00 - 12.20	<b>DESCANSO</b>	
<b>ECOLOGIA APLICADA</b>		
12.40 - 1.00	Mora-Aguilar E	Conservación de nicho ecológico en los <i>Peromyscus</i> del grupo Truei (Rodentia: Criticidae). <b>Pág 51</b>
12.20 - 12.40	Galindo-González J	Redes mutualistas en murciélagos frugívoros: El efecto de las perturbaciones. <b>Pág 53</b>
1.00 - 1.20	Hernández-García JL	Propuesta de conectividad de fragmentos de <i>Abies religiosa</i> en el Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz. <b>Pág 55</b>
1.20 - 1.40	Pensado JA	Plantaciones forestales versus la regeneración natural in situ en la rehabilitación ecológica: el caso de los pinos en el Cofre de Perote. <b>Pág 56</b>
1.40 - 2.00	<b>DESCANSO</b>	
2.00 - 2.20	Avendaño-Yáñez ML	Plantaciones de <i>Pinus patula</i> y efecto de nodricismo sobre <i>Juglans pyriformis</i> y <i>Oreomunnea mexicana</i> . <b>Pág 57</b>

2 SEPTIEMBRE	PONENTE	TITULO
2:20 - 2:40	Lara-González R	Establecimiento de una plantación de oyamel: alternativa de cultivo, como árbol de navidad en el Parque Nacional Cofre de Perote, Ver. <b>Pág 59</b>
<b>CAMBIO CLIMATICO</b>		
2:40 - 3:00	García-Domínguez JA	Distribución potencial del nicho ecológico de <i>Xerospermophilus perotensis</i> (Merriam 1893) en función del cambio climático: una comparación de diferentes algoritmos de modelado. <b>Pág 60</b>
3:00 - 3:20	Gerez Fernández P	Los bosques de Veracruz: clave para la mitigación y reducción de los efectos del cambio climático. <b>Pág 61</b>
3:20 - 3:30	Sanchez-Velásquez LR	Línea de investigación Ecología Vegetal y Restauración: Resumen. <b>Pág 62</b>
3:30 - 3:40	Sanchez-Velásquez LR	Producción científica del Inbioteca 2009-2010.
3:40	Noa-Carrazana JC	Clausura del V Simposio Interno

**3 SEPTIEMBRE II Foro de Biotecnología Aplicada a la Ecología y Sanidad Vegetal**

**8.30 – 9.00 Registro**

9.00 - 9.15 Palabras de Bienvenida del Foro de Biotecnología

**Mesa Redonda**

9.15 - 10.00

Moderador: Aplicaciones de la Biotecnología en la Ecología y Sanidad Vegetal

Dr. María de Jesús Participantes: Noa-Carrazana JC, Flores-Estévez N, Luna-Rodríguez M,

Martínez Hernández Iglesias-Andreu LG. **Pág. 64-67**

**Video Conferencia**

10.00- 10.30

Dr. Javier Mijangos Avances en el estudio de los recursos filogenéticos de maíz  
Cortés

10.30 – 11.00

Dr. Jericó Jabín Bello Estudio sobre la variación somacional en chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) y su aplicación en la obtención de líneas tolerantes al estrés hídrico

**3 SEPTIEMBRE II Foro de Biotecnología Aplicada a la Ecología y Sanidad Vegetal****Conferencia**

11.00 – 11.30 Dra Hilda V. Silva Una técnica para identificar los linages en organismos procariotas  
Rojas

11.30 - 11.45 **DESCANSO**

11.45 – 12.15 Dr. Ricardo Hernández Electrotterapia, avances en el saneamiento y diagnóstico de plantas  
Pérez Pág 68

12.15 – 1.45 Dr. Omar G. Alvarado El diagnóstico por PCR para la determinación de la asociación entre  
vectores, patógenos y planta. Pág 70

1.45 – 2.45 **VISTA DE CARTELES Pág 73-87**

2.45 – 3.45 Taller de vinculación  
Integración de Biotecnología y Ecología: Red de CAs

3.45 – 4.00 Clausura

# **RESUMENES**

## **5° Simposio Interno de Investigación y Docencia**

**Análisis demográfico de *Ceratozamia mexicana* Brongn. en dos condiciones contrastantes.**

Rivera-Fernández A<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>2</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>2</sup>, Vázquez-Torres M<sup>3</sup>, Flores-Estévez N<sup>2</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>4</sup>  
[rifa17@hotmail.com](mailto:rifa17@hotmail.com)

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa. Universidad Veracruzanaq, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n Zona Universitaria C.P. 91090 Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana Ex-Hacienda Lucas Martín priv. Araucarias C.P. 91110 Xalapa, Veracruz, México.

<sup>4</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, S. C. Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque C.P. 91010 Xalapa, Veracruz, México.

Las cícadas son plantas dioicas seminíferas muy antiguas. La mayoría de sus especies están consideradas como vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción. La destrucción y fragmentación del hábitat así como la extracción y comercio ilegal de plantas son los factores de riesgo que más influyen en la reducción de sus poblaciones. *C. mexicana* es una especie endémica del centro de Veracruz y está considerada como amenazada. Los estudios demográficos se refieren a los nacimientos, muerte y migración de los individuos en las poblaciones; su análisis involucra la dimensión de estos eventos en el espacio, el tiempo y las condiciones del medio. Los cambios ambientales pueden influenciar las probabilidades de supervivencia, crecimiento y reproducción de los individuos. Cuando se comparan condiciones contrastantes, los estudios sobre la dinámica poblacional permiten comprender mejor los patrones demográficos. En este trabajo se estudió la demografía de *C. mexicana* en dos sitios con características contrastantes: con y sin disturbio ambiental. Se compararon entre ellos, la estructura de sexos y por etapa de crecimiento (semilla, plántula, juvenil 1, juvenil 2, adulto improductivo y adulto productivo). Se analizó la dinámica poblacional por etapa de crecimiento en cada sitio mediante modelos matriciales. Las subpoblaciones mostraron diferencias entre ellas, particularmente en la frecuencia de individuos por etapa de crecimiento. A partir de la matriz de transición se calcularon la tasa de crecimiento poblacional para cada sitio. Ambos sitios mostraron una tendencia a mantenerse sin cambios a través del tiempo con una  $\lambda$  de 1.14 y de 1.36 para los sitios con y sin disturbio, respectivamente. Los valores con mayor elasticidad se mostraron similares en ambos casos y

corresponden a las etapas preproductivas. Las etapas de crecimiento que más contribuyen a la tasa de crecimiento poblacional son las de plántula, juvenil 1 y juvenil 2. Estos resultados sugieren que los esfuerzos para garantizar la conservación de *C. mexicana* deben dirigirse hacia la realización de tareas de colecta de semillas, plántulas y juveniles para llevarlos al campo en etapas de desarrollo más avanzadas.

**Demografía, cambio climático y bioprospección: una aproximación integral para la conservación de *Magnolia schiedeana* Schlecht.**

Vásquez-Morales S<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez L<sup>1</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Pineda-López M<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Viveros-Viveros H<sup>2</sup>.

[sumoral\\_222@hotmail.com](mailto:sumoral_222@hotmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana, Parque ecológico el Haya, Carretera antigua Xalapa-Coatepec, Apartado Postal 551, Xalapa, Veracruz, México.

La familia Magnoliaceae presenta 131 taxa en alguna categoría de la lista roja de la familia Magnoliaceae, así como el la IUCN, mostrando problemas de conservación debido principalmente a la destrucción y fragmentación de su hábitat natural. *Magnolia schiedeana* habita el bosque mesófilo de montaña, ecosistema en peligro de extinción debido al cambio de uso de suelo principalmente, al destruir y fragmentar el bosque, las poblaciones de *Magnolia* son afectadas severamente en su estructura, dinámica y distribución. Aunado con los pronósticos del efecto del cambio climático (incremento en la temperatura y disminución de la precipitación) tendrá consecuencias substanciales en las especies que los constituyan, siendo mayormente afectadas las de estados sucesionales avanzados, debido a la migración de las especies buscando condiciones favorables, adaptación a las condiciones ambientales presentes o su posible extinción. Al conocer la dinámica de las poblaciones de *Magnolia*, así como su posible respuesta a los efectos futuros, podemos proponer alternativas de conservación. Por otro lado las *Magnolias* son apreciadas a nivel mundial debido a las propiedades farmacológicas y biológicas que presentan como anti-cancerígenos, anti-virales, fungicidas y bio-insecticidas entre otros, en México es necesario conocer las propiedades que presentan las Magnolias distribuidas en México, para poder proponer alternativas de manejo sustentable de las especies. En este proyecto se estudiará la demografía de dos poblaciones contrastantes de *Magnolia schiedeana*, así como su posible distribución poblacional debido a los efectos del cambio climático (aumento de temperatura y disminución de la precipitación). Así como se evaluarán distintas partes de *Magnolia schiedeana* (hojas, corteza, semillas, flor, entre otros) para la obtención de bioinsecticidas, teniendo como modelo de estudio la mosca de la fruta (*Anastrepha ludens*).

**Estructura poblacional y regeneración *in vitro* de *Cornus florida* subsp. *urbiniana*.**

Baltazar-García RJ<sup>1,2</sup>, Mata-Rosas M<sup>2</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Galindo-González J.<sup>1</sup>  
tiachalito@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Instituto de Ecología. Km 2.5 Carretera Antigua a Coatepec 351, Congregación El Haya. A. P. 63. CP 91070, Xalapa

*Cornus florida* subsp. *urbiniana* es una especie arbórea endémica de México que se distribuye en el bosque mesófilo de montaña en los estados de Tamaulipas y Veracruz; está catalogada bajo protección especial por el gobierno Mexicano. El objetivo de este proyecto es conocer la estructura poblacional de esta especie, así como la generación de protocolos para la propagación *in vitro* como una opción para su conservación. La estructura poblacional de *C. florida* subsp. *urbiniana*, con base en las clases de tamaño dimétrico, corresponde a una “J”, donde hay mayor frecuencia de individuos adultos y una baja regeneración, lo cual puede indicar que esta población a sufrido de fuertes limitaciones ambientales al establecimiento y supervivencia de los individuos de clases juveniles, lo que podría ocasionar la extinción local de esta especie. Por otro lado se ha logrado dos tipos de respuestas morfogénicas en el cultivo *in vitro* de secciones apicales, cotiledonales y basales de plántulas previamente germinadas *in vitro*: la mayor formación de brotes por explante (7.6) se obtuvo al cultivar secciones cotiledonares en medio Woody Plant (WP) adicionado con tidiazuron (17.7  $\mu$ M). Los embriones somáticos se obtuvieron principalmente a partir del cultivo de embriones cigóticos en medio WP y Schenk y Hildebrand, con diferentes concentraciones de ácido 2,4-diclorofenoxiacético; sin embargo la mayor formación de embriones somáticos se registró en medio de cultivo sin reguladores del crecimiento.

**Identificación de biomarcadores moleculares y demográficos en lombrices de tierra endógenas asociadas a la presencia de hidrocarburos.**

Vazquez-Rodriguez S<sup>1</sup>, Contreras-Ramos SM<sup>2</sup>, Ramos-Morales F<sup>3</sup>, Sanchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Flores-Estevez N<sup>1</sup>, Ortiz-Ceballos AI<sup>1</sup>

iq\_vos@hotmail.com.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Unidad de Tecnología Ambiental, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. Av. Normalistas No. 800, Col. Jardines de la Normal, Guadalajara, Jalisco. 44270, México A.P. 2-191.

<sup>3</sup> Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA), Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial-Animas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México.

Se ha documentado que los hidrocarburos presentes en el petróleo presentan características de carcinogenicidad, toxicidad y mutagenicidad. También, es conocido que la fauna del suelo tiene la habilidad de responder cuando ocurren cambios ambientales debido al cambio de uso del suelo, a la presencia de sustancias tóxicas y otras. De la fauna que vive en el suelo, las lombrices de tierra han sido consideradas bioindicadoras de la calidad del suelo debido a su alta sensibilidad a la presencia de sustancias tóxicas como los plaguicidas, metales pesados y quizás al petróleo crudo. Sin embargo, los estudios realizados a la fecha se han enfocado en las lombrices de tierra de clima templado y las especies tropicales han sido escasamente estudiadas. En regiones tropicales de México la industria petrolera ha contaminado suelos en las actividades de exploración y transporte. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar indicadores demográficos y moleculares en lombrices de tierra tropicales que muestren sensibilidad o resistencia a la exposición a Hidrocarburos Poli aromáticos.

**Selección, y producción de inóculo de hongos ectomicorrícicos comestibles, asociados con *Pinus hartwegii* Lindl.**

Murrieta-Hernández DM<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Mata-Rosas M<sup>2</sup>, Pineda-López R<sup>1</sup>, Zulueta R<sup>3</sup>  
[dulcemaria\\_m@yahoo.com](mailto:dulcemaria_m@yahoo.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>INECOL, A.C. Km 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351, Congregación El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

Los bosques proveen de gran cantidad de bienes y servicios esenciales para la subsistencia y desarrollo de las comunidades rurales, los hongos comestibles silvestres son uno de ellos, en nuestro país forma parte de nuestro acervo cultural desde la época prehispánica, prueba de ello son las 200 especies comestibles de las cuales el 46% son ectomicorrícicas, lo cual no permite su cultivo, la única manera de obtener los hongos es mediante su recolección en el bosque. Se realizarán una primera etapa estudio de abundancia y distribución de hongos ectomicorrícicos en el bosque de *Pinus hartwegii* Lindl., en el Parque Nacional Cofre de Perote, con el propósito de seleccionar y aislar cepas de especies de hongos ectomicorrícicos comestibles con valor comercial, que estén asociados con esta especie pino, así como la identificación molecular de las especies seleccionadas. En una segunda etapa se propone elaborar inóculo de dos especies de hongos ectomicorrícicos comestibles, para producir en vivero plantas de calidad asegurando su crecimiento y desarrollo óptimo así como su supervivencia en el sitio de plantación. Los avances del trabajo realizado incluyen; pruebas de germinación “*in vitro*” de las semillas de *P. hartwegii*, establecimiento de 5 sitios permanentes de muestreo en la población de pinos, colectas de 50 ejemplares de hongos en la zona de estudio, y 10 aislamientos de fructificaciones de hongos ectomicorrícicos comestibles.

**Evaluación de dos métodos para la extracción de ADN de especies de *Ganoderma* e identificación morfológica y molecular de *Ganoderma nitidum*.**

Mendoza G<sup>1</sup>, Trigos A<sup>2</sup>, Luna M<sup>2</sup>  
[gmendoza\\_8@hotmail.com](mailto:gmendoza_8@hotmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, Calle Médicos No. 5, Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

Los *Ganoderma* han sido empleados como fuente importante de sustancias en la medicina tradicional oriental, especialmente *G. lucidum*. Estos han sido examinados predominantemente para la búsqueda de polisacáridos y triterpenos bioactivos. El género *Ganoderma* Karst. es de los grupos más grandes de los Polyporales y probablemente el más complejo morfológicamente. La taxonomía convencional del género es compleja y se basa principalmente en las características morfológicas del basidioma; las basidioesporas y las hifas. Sin embargo, estas pueden variar bajo diferentes condiciones de crecimiento, y pueden sobreponerse entre taxones dando como resultados muchas sinonimias. Alternativamente para dar solución al actual problema taxonómico se ha recurrido al empleo de métodos moleculares para el estudio de las especies de *Ganoderma* a través del análisis de regiones del ADN ribosomal (ADNr), específicamente las regiones ITS que permiten diferenciar entre los distintos taxones. Para ello, los métodos de extracción de ADN tienen alta relevancia y cabe mencionar que los que se han empleado para este género son poco eficientes. En este reporte, realizamos el aislamiento de ADN de micelio fresco, liofilizado y carpóforos de ejemplares de tres especies de *Ganoderma* con dos métodos: CTAB modificado y el de alta concentración de sal y bajo pH (HSLP), donde comparamos la calidad en el aislamiento del ADN y su amplificación por medio de PCR. Y finalmente la identificación de una especie de *Ganoderma* en base a taxonomía tradicional y las secuencias de nucleótidos de las regiones ITS.

**Caracterización de la region ITS de *Amanita muscaria* Hook. 1797 del bosque de *Abies religiosa* Kunth Schltdl. et cham. del Cofre de Perote, Veracruz**

López-Ramírez F<sup>1</sup>, Ramos-Fernández A<sup>1</sup>, Noa-Carrazana, J.C<sup>1</sup>.  
[fl\\_ramirez@yahoo.com.mx](mailto:fl_ramirez@yahoo.com.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

*Amanita muscaria* Hook 1797 es un hongo formador de ectomicorriza y se asocia con varias especies de plantas de diferentes géneros y de diferentes familias. A nivel morfológico, esta especie presenta diferencias notables lo cual dificulta su identificación a nivel de subespecie, variedades y/o formas. A nivel molecular, en los últimos años el estudio de la región ITS del ADN ribosomal permitió la caracterización y la descripción de tres clados, Euroasiático, Euroasiático-subalpino y de América del norte en *A. muscaria*. Sin embargo los ejemplares estudiados corresponden en su mayoría al hemisferio norte. De estos ejemplares, de México solo se estudiaron ejemplares de Tlaxcala. En Veracruz esta especie fue reportada y descrita morfológicamente, estando presente en el bosque de oyamel o de *Abies religiosa* Kunth Schltdl. Et Cham 1830 del Cofre de Perote. El bosque oyamel se distribuye en el Cofre de Perote entre los 2800 y 3600 msnm, siendo la presencia de carpóforos de *A. muscaria* mayor cuando mayor es la altitud. En tales altitudes las condiciones ambientales varían, variando también algunos de los caracteres morfológicos de *A. muscaria*. El estudio de la región ITS de cinco ejemplares de *A. muscaria* provenientes de diferentes altitudes del bosque de *Abies religiosa* reveló que se trata de individuos genéticamente diferentes, mismos que se ubican dentro del clado América del Norte (bootstrap 100%) y se relacionan con ejemplares provenientes de Tlaxcala, México; Cochise, Co. Arizona y, uno de ellos con Morvan, Burgunby, Francia. Lo anterior indica que las diferencias morfológicas observadas en *A. muscaria* a diferentes altitudes poseen correspondencia a nivel molecular.

**Propiedades medicinales del género *Pleurotus***

González M<sup>1</sup>, Trigos A<sup>2</sup>, Mata G<sup>3</sup>  
agam13@yahoo.com

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias en Ecología y Biotecnología, Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.,

<sup>2</sup> Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa- Universidad Veracruzana. Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque C.P. 91010 Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Instituto de Ecología A.C. Km. 2.5 carretera antigua a Coatepec 351, Congregación El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

Por milenios, los hongos han sido utilizados por la humanidad como fuentes alimenticias y medicinales. Muchos hongos comestibles tienen efectos benéficos en la salud y en el tratamiento de algunas enfermedades gracias a la impresionante capacidad que tienen para la biosíntesis de metabolitos secundarios, biológicamente activos. De los hongos macroscópicos conocidos actualmente existen de 270 a 700 especies medicinales y se sabe ahora que la diversidad de los basidiomicetos en adición a las condiciones variables de crecimiento, generan moléculas extremadamente diversas, reportándose alrededor de 140 mil metabolitos secundarios con importancia terapéutica. Dentro de los hongos comestibles estudiados por sus propiedades medicinales están las especies del género *Pleurotus* y de hecho son ampliamente conocidas como hongos medicinales en diferentes partes del mundo. Los polisacáridos de sus paredes celulares presentan propiedades antitumorales e inmunomoduladoras estrechamente relacionadas con su estructura química y conformación espacial. La actividad de estos polisacáridos es especialmente benéfica cuando son usados en conjunto con la quimioterapia. También se han reportado que este género de hongos presenta actividades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas, antihiperglicémicas produciendo metabolitos que reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares, previenen los infartos y reducen el desarrollo de enfermedades vasculares periféricas.

Por lo tanto el estudio de los metabolitos secundarios en hongos, permitirá el descubrimiento de nuevas sustancias bioactivas que puedan sustituir a compuestos menos activos o más tóxicos, producir nuevos antibióticos para combatir la resistencia de las bacterias, mientras que otros metabolitos pueden ayudar en enfermedades como la diabetes o trastornos cardiovasculares. Por último los metabolitos de los hongos definen una nueva generación de compuestos activos farmacológicamente, que ayudarán a llenar ciertas deficiencias en los tratamientos terapéuticos comunes.

**Identificación del agente causal de la necrosis foliar en chirimoyo (*Annona cherimola* Mill) a través de técnicas moleculares**

Vidal– Martínez NA<sup>1,2</sup>, Noa– Carrazana JC<sup>1</sup>, Chiquito– Contreras RG<sup>2</sup>, Flores– Estévez N<sup>1</sup>, Castillo- Rocha DG<sup>2</sup>, Vidal- Hernández L<sup>2</sup>  
[angelitonv@hotmail.com](mailto:angelitonv@hotmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus Xalapa, Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Las condiciones geográficas del Estado de Veracruz son favorables para una gran diversidad de frutales, entre ellos figura la chirimoya (*Annona cherimola* Mill). Sin embargo el desconocimiento de un manejo apropiado para este cultivo, no existe un manejo adecuado de cómo controlar sus plagas y enfermedades en forma oportuna y adecuada , siendo un factor limitante para el desarrollo del cultivo. El objetivo principal de este trabajo fué identificar el agente causal de la mancha foliar del chirimoyo, así como determinar su incidencia y patogénesis. Las muestras fueron sembradas en placas de medio PDA. El diseño experimental fue completamente al azar 4 x 4. La prueba de patogenicidad fue a través de cámaras húmedas con hojas sanas a las cuales se les realizó una herida física y se les aplico micelio crecido en medio PDA. Se realizó el análisis molecular de cada una de las cepas (Extracción de ADN, amplificación de la región ITS y secuenciación). El mejor crecimiento de micelio se logro en los medios PDA, A-M y V8, a partir de tercer, cuarto y quinto día de incubación, observándose un micelio más desarrollado en medio PDA. Los síntomas desarrollados en los aislamientos patogénicos sobre hojas de chirimoyo inoculadas con micelio desarrollado en medio PDA con un crecimiento de 7 días, fueron lesiones necróticas. Se logro amplificar la región ITS, el producto amplificado fue de  $\approx$  600 pb., está arrojo un porcentaje de identidad para la muestra H2 de un 98% - 97% el hongo reportado como *Phomosis* sp y para la muestra H3 un porcentaje de identidad de un 98% - 97% el hongo reportado como *Sordaria* sp.

**Patogenicidad del agente bacteriano causal de necrosis foliar del chayote (*Sechium edule* Jacq sw)**

San Martín-Romero E<sup>1</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>2</sup>  
[elmiti@hotmail.com](mailto:elmiti@hotmail.com),

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

Una de las causas más comunes del crecimiento deficiente de las plantas y de la destrucción de cultivos son las bacterias fitopatógenas, estas llegan a causar pérdidas hasta del 65% de la producción a nivel mundial y de un 38% en cultivos nacionales. Estas pérdidas dependen en gran medida del grado de la susceptibilidad del huésped y de la patogenicidad del agente infeccioso. El presente trabajo evalúa la patogenicidad del agente bacteriano causal de necrosis foliar del chayote (*Sechium edule* Jacq SW) en 2 tipos del mismo (blanco espinoso tipo I y verde claro inerme tipo II). En cuanto a la patogenicidad que presenta en cada tipo de chayote estudiado se observa la agresividad de la bacteria en las plantas del chayote blanco espinoso tipo I produciendo inicios de daño a partir del quinto día, clorosis para el séptimo día de inoculadas, a los 14 días presentaron clorosis y necrosis, a los 21 días todas las plantas se encontraron afectadas tanto por clorosis como por necrosis así, como guías muertas en 3 de las plantas para el día 30 de inoculadas. Las plantas de tipo II verde claro inerme presentaron inicios de daño de clorosis y necrosis hasta los 14 días de inoculadas en 7 de las plantas inoculadas para el día 21 presentaron necrosis 6 de las plantas para el día 30 se observaron 8 plantas con clorosis y 6 con necrosis, sin embargo ninguna planta presento guías muertas. El ensayo se realizó en vivero a una temperatura promedio de 22° C y humedad relativa de 87%. Este estudio se realiza con el propósito de contribuir a la mejora en la toma de decisiones para el control de este patógeno, así como para ampliar el conocimiento de patógenos a los cuales se enfrentan los cultivos regionales, cabe mencionar que la necrosis foliar de origen bacteriano no está oficialmente reportada en México para este hospedero.

**Estequiometría de nitrógeno y fósforo en *Hypsipyla grandella***Vázquez-Domínguez G<sup>1</sup>, Perroni Y<sup>2</sup>, Pérez-Staples D<sup>1</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>[vazquezdg@gmail.com](mailto:vazquezdg@gmail.com), [guvazquez@uv.mx](mailto:guvazquez@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA). Universidad Veracruzana. Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Forestales (INIFOR). Universidad Veracruzana. Parque Ecológico El Haya, Camino antiguo a Zoncuantla S/N, Col. Benito Juárez, C. P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

La estequiometría ecológica estudia el equilibrio y el flujo de los elementos químicos y la energía en los sistemas vivos y proporciona un enfoque novedoso para estudio de patrones complejos y procesos ecológicos. El nitrógeno (N) y el fósforo (P) son nutrientes críticos para muchas especies ya que son esenciales para la síntesis de proteínas, un proceso clave durante su crecimiento. Analizamos el contenido de N, P y la proporción N: P en individuos silvestres de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). El barrenador de las meliáceas es la peor plaga de especies forestales comerciales tales como el cedro y la caoba. Encontramos que los individuos adultos de *H. grandella* están constituidos en promedio por  $78.4 \pm 10.9$  EE mg de N y por  $4.8 \pm 0.8$  EE mg de P por gramo de peso seco, lo que indica una alta necesidad de nutrirse con N respecto al P en su estado adulto. Sin embargo existe una relación negativa entre el cociente N:P y el peso de *H. grandella* lo que sugiere la necesidad de incorporar mayor proporción de P para incrementar su peso. Hasta donde sabemos este es el primer análisis estequiométrico realizado a *H. grandella*. Discutimos el potencial de los resultados de esta investigación para el manejo integrado de la plaga. Los autores agradecen al Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México (CIEco-UNAM) las facilidades prestadas para la realización de los análisis químicos en el laboratorio de Biogeoquímica.

### **Injertación en meliáceas como alternativa de resistencia contra *Hypsipyla grandella*.**

González-Rodríguez JA<sup>1,2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Peña-Ramírez YJ<sup>2</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>  
[antonyoglez2@gmail.com](mailto:antonyoglez2@gmail.com).

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Unidad de Investigación en Biotecnología Vegetal, Instituto Tecnológico Superior de Acayucan, Carr. Costera del Golfo Km. 216.4, Col. Agrícola Michapa, C.P. 96100, Acayucan, Veracruz.

En México como en el resto del trópico americano, *Hypsipyla grandella* Zeller ha sido considerada una plaga crónica que limita el establecimiento exitoso de plantaciones comerciales de cedro rojo y caoba -meliáceas maderables de alto valor económico en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. La información generada se ha centrado en métodos de control, ya sean estos químicos (insecticidas sintéticos), biológicos o silviculturales. Sin embargo, estos métodos requieren ser aplicados constantemente y/o que los productos insecticidas o biológicos estén en contacto directo con el insecto, aunado al problema ambiental asociado por el uso de insecticidas sintéticos. La aplicación de técnicas de injertación entre especies vegetales ha sido una herramienta importante en la horticultura y fruticultura para generar nuevas variedades que presenten características útiles para el ser humano, tales como resistencia a distintos tipos de estrés biótico (principalmente plagas y enfermedades) y abióticos. El uso de los injertos entre especies maderables ha sido poco explorado, sin embargo, en los pocos reportes sobre el uso de injertos en meliáceas, se ha demostrado un efecto de resistencia contra *H. grandella*. En la presentación de este trabajo se abordarán algunos avances obtenidos al aplicar tres tipos distintos de técnicas de injertación en las combinaciones de cedro-neem. Se discutirá la importancia de controlar algunos parámetros morfofisiológicos que posibiliten el éxito en la injertación, de manera que se asegure el contar con variedades de plantas injertadas que permitan proseguir con los experimentos de interacción entre *H. grandella* y los injertos.

**Capacidad antifúngica de bacterias asociadas a la raíz de vainilla contra *Fusarium* sp.**

Adame-García J<sup>1,2</sup>, Flores-Estevez N<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>, Trigos-Landa ÁR<sup>3</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>3</sup>  
[jadameg@gmail.com](mailto:jadameg@gmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veracruz. Km. 4.5 Carretera Cd. Cardel-Chachalacas, Úrsulo Galván, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, S.C., Universidad Veracruzana. Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque C.P. 91010, Xalapa Veracruz, México.

*Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* está reportado como el agente causal de la pudrición de tallo en vainilla. La enfermedad provocada por este hongo puede ocasionar pérdidas de más del 80 % del cultivo. Una estrategia promisoriosa para el control de esta enfermedad es el uso de cultivares resistentes, así como el control biológico empleando bacterias o especies de *Fusarium* no-patógenas como agentes antagonistas. También se han reportado métodos culturales, como la aplicación de un acolchado empleando hojas de clavo (*Syzygium aromaticum*) o la remoción completa de las secciones de tallo infectados. Por lo que el gran reto es desarrollar estrategias de control durables para combatir a *F. oxysporum*. En este estudio se evaluó in vitro la capacidad antifúngica de cepas bacterianas aisladas de la raíz de vainilla contra una cepa de *Fusarium* sp. patógeno para este cultivo. Para ello, se aislaron bacterias de muestras de raíz de vainilla empleando medio de agar adicionado con cáscara de jaiba. La actividad antifúngica (antagonismo y producción de volátiles) contra el hongo patógeno *Fusarium* sp. se demostró empleando 3 medios de cultivo diferentes (Agar Papa Dextrosa, Agar Nutritivo y Czapek) empleando la técnica de caja vaciada (antagonismo) y placa sellada (producción de volátiles). Se aislaron 116 cepas las cuales demostraron capacidad para aprovechar la cáscara de jaiba como única fuente de energía, lo que se relaciona con su capacidad para hidrolizar quitina. Nueve cepas bacterianas presentaron capacidad antifúngica en cultivo simultáneo con *Fusarium* sp. en alguno de los tres medios probados, sin embargo en el medio Czapek esta capacidad se vio desfavorecida, mostrando una cepa un efecto estimulador del crecimiento. Al evaluar la inhibición del crecimiento fúngico a consecuencia de compuestos volátiles producidos durante el crecimiento bacteriano, se observaron diferencias en los tres medios de cultivo probados, y se encontró que todas las cepas

bacterianas estimularon el crecimiento de *Fusarium* sp. hasta de un 38% en los medios Agar Nutritivo y Agar Papa Dextrosa; en tanto que, en el medio Czapek no se encontró una marcada estimulación, además de que con algunas cepas bacterianas se presentó una ligera inhibición (1.3%). Estos resultados demuestran que las cepas bacterianas aisladas no producen ningún compuesto volátil para inhibir el crecimiento de *Fusarium* sp. en los tres medios probados, sino que esta capacidad está relacionada con la capacidad de estas bacterias para producir enzimas extracelulares capaces de hidrolizar la quitina presente en la pared celular de la cepa fúngica.

### **Diagnóstico y prevalencia de Sigatoka asociados al agrosistema café-plátano en el centro del estado de Veracruz.**

Nabor-Romero O, Agustín-Cruz D.J, Aguirre-Sampieri S, Flores-Estévez N, Noa-Carrazana J.C<sup>1</sup>  
[jnoa@uv.mx](mailto:jnoa@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para las Culturas, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Los plátanos son afectados por enfermedades provocadas por bacterias, hongos, virus, algas y nemátodos. Las enfermedades fúngicas conocidas como Sigatokas (amarilla y negra) constituyen hoy en día el principal factor limitante de la producción de plátanos a nivel mundial. En esta investigación se analizó el material vegetal sintomático de Sigatokas de diversos cultivares de plátano, situados en la región central del estado de Veracruz. Se visitaron dos parcelas con la asociación café-plátano, una en el municipio de Teocelo, localidad Teocelo y otra en el municipio de Fortín, localidad Monte Blanco; en donde se realizó un muestreo sistemático en zig zag con selección de punto cuadrante alterno de 100 m<sup>2</sup> y se midió el grado de infección a través del diagnóstico sintomatológico; las muestras recolectadas dañadas con Sigatokas fueron trasladadas al INBIOTECA para realizar el diagnóstico en medios de cultivo específicos (PDA y V8) y el diagnóstico molecular (extracción de ADN, amplificación mediante los primers ITS1F e ITS4R y secuenciación). Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, realizado en el análisis de varianza con el programa SAS (Statistical Analysis System), los resultados muestran que no hay diferencia significativa entre hojas sanas de ambas parcelas así como de enfermas, con respecto al cultivar predominante de cada parcela; campechano-Teocelo y morado-Monte Blanco, no existe diferencia significativa, sin embargo, existe diferencia en el cultivar campechano con respecto a hojas sanas y hojas enfermas. En cuanto a la densidad de plantas y hojas por planta por hectárea existe diferencia significativa entre cada parcela. En micelios observados en el microscopio se logró ver que la parcela de Teocelo presenta *Mycosphaerella fijiensis* y Monte Blanco *Mycosphaerella musicola* y *Mycosphaerella eumusae*. Sin embargo, mediante el diagnóstico molecular no se lograron amplificar secuencias de Sigatoka, aunque se obtuvieron de *Fusarium oxysporum*, *Phoma* sp y un ascomiceto que esta por identificarse.

**Actividad biológica de extractos crudos de *Magnolia dealbata* sobre bacterias fitopatógenas.**

Ramírez-Reyes TI<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>2</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>.  
isolda17@hotmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa. Médicos No. 5. Unidad del Bosque. Tel. 2288140231, CP. 91010, Xalapa, Veracruz.

La utilización de agroquímicos sintéticos, como insecticidas, bactericidas y fungicidas, han sido la estrategia central para reducir las enfermedades postcosecha y como control de plagas, con la finalidad de aumentar el rendimiento de los cultivos. Bajo esta mira, el uso de extractos vegetales ha obtenido resultados prometedores y muestra ventajas muy alentadoras, como las de poseer un origen biológico, ser biodegradables y exhibir un mínimo impacto negativo relacionado con la salud humana y el ambiente. Sobre esta perspectiva, se ha reportado que especies como *Magnolia officinalis*, *M. virginiana* y *M. obovata*, entre otras, tienen el potencial para ser utilizadas como farmacéutico y/o agroquímico. En el caso de las magnolias nativas de México no se ha incursionado en la búsqueda de compuestos químicos que pudieran servir para fines fitosanitarios por lo que en este trabajo se pretende investigar la concentración mínima inhibitoria de extractos crudos de semilla/acetato de etilo de *Magnolia dealbata* sobre dos modelos bacterianos: *Pectobacterium carotovorum* y *Pseudomonas cichorii*. Se probaron cuatro concentraciones, que fueron 25 mg/ml, 50 mg/ml, 75 mg/ml y 100 mg/ml, de las cuales aún no se ha logrado determinar una total inhibición, sin embargo se ha observado un efecto bacteriostático lo que nos alienta para seguir con los experimentos aumentando las dosis y observando el tiempo efectivo en que el extracto puede detener el crecimiento bacteriano.

Anatomía del tejido de separación en algunas colectas de *Phaseolus vulgaris* L.

Cordova-Nieto C

ccordova@uv.com

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada Universidad Veracruzana, Av. de las culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la cultura las artes y el deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Desde tiempos pre colombinos el frijol ha ido de gran importancia en la dieta alimenticia por lo que a través del tiempo el hombre lo ha domesticando con el objetivo de adecuarlo a sus las necesidades. Entre estas modificaciones están tamaño de la semilla, latencia y dehiscencia del fruto. Este último mecanismo es de gran interés durante la cosecha y se lleva a cabo mediante el tejido especial llamado tejido de separación (TDS). Este es la región donde se abre el fruto para liberar las semillas. Esta investigación tiene como objetivo conocer si existen diferencias anatómicas a nivel de la anatomía del TDS del fruto. En Montecillo, estado de México, se muestrearon hasta alcanzar su máxima lignificación, vainas de 43 colectas de frijol. A las muestras se les realizaron cortes histológicos de la nervadura dorsal y sutura ventral para analizar sus características anatómicas. Con base a la variación encontrada, se hicieron dos clasificaciones: 1) Subjetiva, que tomó en cuenta los tipos de las células que forman el TDS y las alas, presencia de un borde en las fibras en TDS y presencia de células de parénquima en TDS. 2) Estadística, que se consideró los caracteres cuantitativos de dichos tejidos. En ambas clasificaciones se encontró que las colectas pueden reunirse en cuatro grupos y tienen una cierta relación. Esta investigación ayudará en el desarrollo de variedades con vainas de dehiscencia uniforme y disminuir así la pérdida de semillas en la cosecha.

**Patrón de restricción enzimática in silico de *Amanita muscaria*.**

Ramos-Fernández A<sup>1,2</sup>, López Ramírez F<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Pineda-López MR<sup>1</sup>, Jiménez-Montaña MA<sup>2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>

[antramos@uv.mx](mailto:antramos@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Facultad de Física e Inteligencia Artificial, Universidad Veracruzana, Sebastián Camacho No. 5, Col. Centro, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México.

El presente trabajo es una propuesta de método para generar patrones de restricción enzimática in silico que contribuyan a la caracterización molecular de especies. El desarrollo de las herramientas bioinformáticas ha contribuido a las investigaciones moleculares en diferentes niveles, aunado a que han ayudado a disminuir el costo, tiempo y espacio de investigación. La restricción enzimática es una técnica de gran uso que ha contribuido en la identificación, diferenciación y caracterización molecular de especies fúngicas. *Amanita muscaria* es un basidiomiceto de distribución global, de importancia ecológica por ser un formador de ectomicorrizas con una gran gama de especies arbóreas, sin embargo, existe un amplio rango de ejemplares de *A. muscaria* sin caracterizar. La restricción enzimática in silico puede ayudar a la caracterización molecular de esta especie. Se construyó un alineamiento de todas las secuencias de las regiones ITS de *A. muscaria* registradas en el GenBank (161 secuencias). Estas secuencias fueron editadas de tal manera que quedaron de una longitud promedio de 639 pb. Se realizó un análisis de restricción enzimática in silico con el programa pDRAW32. El número total de enzimas usadas en este análisis fueron 280, de las cuales 48 enzimas cortaron entre el 90-99% de las secuencias analizadas. Estas 48 enzimas también se usaron para analizar secuencias de las diferentes variedades de *A. muscaria*, diferentes especies de *Amanita*, y otro género fúngico (*Russula*), dando como resultado cortes iguales para variedades de *A. muscaria*, y distintos cortes para los casos de especies y género diferentes a *A. muscaria*. A partir de estos cortes se realizó un patrón consenso de restricción enzimática para las regiones ITS de *A. muscaria*. Se propone que el patrón consenso de restricción enzimática in silico obtenido, es específico para la especie *A. muscaria*, ya que es diferente de otras especies de *Amanita* y otros géneros, pero no difiere entre variedades de *A. muscaria*. Esto puede ayudar a la caracterización molecular de la especie *A. muscaria*. Así mismo, siguiendo el presente método un modelo a seguir para proponer patrones de restricción enzimática in silico para otros organismos.

**Estudio del dioicismo en una especie afín a *Zamia furfuracea* l. f.**

Baldo-Romero MA<sup>1</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>2</sup>, Vázquez-Torres SM<sup>3</sup>, Sánchez Teyer LF<sup>4</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>.

maranyel@hotmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biológica. Avenida Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial Animas, Apdo. 294, C.P. 91190, Km. 3.5 Carretera Xalapa-Veracruz, México.

<sup>4</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

Las cícadas constituyen un grupo de plantas ampliamente apreciadas en México como ornamentales y por este motivo las poblaciones naturales se han visto sometidas a un intenso saqueo lo que ha llevado a considerarlas como especies amenazadas por la UICN. Su valor como patrimonio genético para México, uno de los países con mayor diversidad de cícadas así como el interés científico en ellas las convierte en objeto de estudio. Entre estas, *Zamia furfuracea* L. f. es de especial consideración al ser endémica de Veracruz, específicamente de la región de dunas costeras comprendida entre el humedal de Alvarado y la Sierra de los Tuxtlas. Sin embargo, apreciaciones de campo efectuadas recientemente en la localidad de La Catalana, municipio de La Antigua, han denotado la presencia de diversas poblaciones de cícadas con características afines a *Z. furfuracea* en lo que aparenta ser un morfotipo distinto. Las cícadas son especies dioicas con tiempos de maduración sexual prolongados que no permiten identificar el sexo en etapas tempranas; poco se ha estudiado sobre las bases de la determinación del sexo en ellas, por lo que conocer cómo operan representa un aporte al conocimiento de su biología reproductiva. Hoy es aceptado que factores externos al ADN conocidos como epigenéticos juegan un papel importante en la determinación del carácter sexual en plantas. En este estudio se pretende caracterizar morfológica y molecularmente una población afín a *Z. furfuracea*, así como determinar si la expresión del sexo en ésta tiene una base epigenética que opera a través de la

metilación del ADN. Se cuenta con información previa de evaluaciones morfológicas y moleculares (marcadores ISSRs) que se han realizado en esta población. Se evaluará asimismo la proporción de sexos presente en dicha población y se determinará el efecto del compuesto hipometilante 5-azacitidina en semillas colectadas en esta localidad sobre los perfiles de metilación, mediante marcadores moleculares sensibles a la metilación (MS-AFLP).

### Variación genética de dos poblaciones de *Juglans pyriformis* en el estado de Veracruz

Acosta-Hernández CC<sup>1</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Galindo-González J<sup>1</sup>, Vázquez-Torres SM<sup>3</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>  
[ccah@yahoo.com](mailto:ccah@yahoo.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No.101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, S.C., Universidad Veracruzana. Calle Médicos No. 5, Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Av. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas C.P. 91190, Apartado Postal 294, Xalapa, Veracruz, México.

Las poblaciones remanentes de *Juglans pyriformis* del estado de Veracruz se encuentran aisladas y reducidas, principalmente por la fragmentación y deforestación del bosque mesófilo de montaña y su sobreexplotación debido a la calidad de su madera. Es por ello que esta especie endémica, hoy se encuentra amenazada, y se espera que de continuar la reducción de sus poblaciones podría pasar a la categoría de “En Peligro”. En la zona centro del estado, existen dos poblaciones naturales de *J. pyriformis*: una en la congregación de San José Buenavista (SJB), Municipio de Altotonga y la otra en Coacoatzintla (COA), Municipio de Coacoatzintla. Ambas se encuentran separadas por barreras geográficas y han estado sometidas a una fuerte presión antropogénica por actividades agropecuarias y el crecimiento urbano, lo cual posiblemente esté afectado sus niveles de diversidad genética. Con el objetivo de determinar los niveles de variación y estructura genética entre y dentro de éstas poblaciones, se colectaron 35 muestras de material foliar en SJB y 32 en COA, a partir del cual se extrajo el ADN mediante la técnica de Stewart y Vía (1993), y se amplificó por PCR utilizando los iniciadores ISSR: UBC834, 841, 856, 888 890 y 891. Con el patrón de bandeo obtenido se estimó la heterocigosis observada ( $H_o$ ) y esperada ( $H_e$ ), asumiendo el equilibrio de Hardy-Weinberg; el promedio de alelos por locus ( $A$ ); número efectivo de alelos por locus ( $A_e$ ) y el porcentaje de loci polimórficos. La distribución de la variabilidad genética entre las poblaciones se estimó mediante el estadístico  $G_{ST}$ , asimismo se estimó el contenido de información polimórfica (CIP) de los seis iniciadores, utilizando el software TFPGA. Nuestros resultados revelaron

un total de 173 bandas en un rango de 150 a 1400pb, de las cuales 84 corresponde a SJB y 89 a COA. Los seis iniciadores empleados explican un polimorfismo superior al 73% para ambas poblaciones. La prueba de Chi cuadrada ( $\chi^2 = 313.1206$ , g.l. = 136,  $p < 0.0001$ ), demuestra que las poblaciones evaluadas no se encuentra en equilibrio de Hardy-Weinberg y los valores de  $G_{ST}$  ( $0.078 \pm 0.016$ ), así como la distancia genética de Nei (0.037) indican que no existe una diferenciación genética entre estas poblaciones. Los valores de CIP de los seis loci ISSR fueron cercanos a 1, lo cual demuestra su eficacia en la diferenciación de los individuos de *J. pyriformis*.

**Caracterización bioquímica y molecular de accesiones de *Capsicum* sp.**

Teoba Martínez CA<sup>1</sup>, Iglesias Andreu LG<sup>2</sup>  
[teobacriss@hotmail.com](mailto:teobacriss@hotmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

El género *Capsicum*, perteneciente a las Solanáceas, es originario del continente Americano y comprende alrededor de 200 especies. Su centro de origen se distribuye en regiones tropicales y subtropicales de América, probablemente en el área comprendida entre Bolivia y Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales, que datan de más de 7,000 años, y desde donde se presume, se diseminó al resto del continente americano (Pickersgill, 1989). La importancia de los ejemplares comprendidos en el género *Capsicum* se debe a su aporte económico, social y alimentario, además de ciertas propiedades de algunos compuestos contenidos en estas plantas. México ocupa el segundo lugar de producción de chile a nivel mundial y tiene un gran peso económico de algunas regiones, a pesar de esto se tiene un bajo rendimiento por hectárea en contraste al promedio mundial. Esto debido al poco uso de la tecnología y al escaso aprovechamiento de la diversidad genética que nuestro país posee. El presente trabajo se llevó a cabo con finalidad de caracterizar al menos 9 accesiones de chile mediante una serie de análisis bioquímicos y moleculares. Para esto se estableció un pequeño banco de germoplasma in vitro con las diferentes variedades de chile, para la obtención de tejido foliar y así realizar la extracción de ADN genómico y proteínas, con esto se garantizó extracciones de buena calidad y libre de impurezas. Las 9 accesiones de *Capsicum* sp el tejido fue homogenizado en frío de forma individual con 300 µL de solución tampón de extracción. Para la extracción de ADN se utilizó la técnica del CTAB, el análisis molecular se llevó a cabo con la técnica de ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD).

**Análisis diferencial de cDNAs obtenidos a partir de mRNAs de *Magnolia dealbata* Zucc. expuestas a herbivoría.**

Medina Jiménez K<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Diaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Malo-Rivera EA<sup>2</sup>

[nflores@uv.mx](mailto:nflores@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> El colegio de la Frontera Sur, Carretera Antiguo Aeropuerto km. 2.5. Tapachula, Chiapas, México.

*M. dealbata* Zucc. se encuentra distribuida en los estados de Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Nuevo León y Veracruz (en la localidad de Coyopolan, Municipio de Ixhuacán de los Reyes). Esta especie habita en Bosque Mesófilo de Montaña (BMM), su tiempo de floración oscila entre los meses de Marzo-Abril, las flores son grandes, vistosas y producen un perfume dulce y agradable. Los árboles de *M. dealbata* Zucc. comúnmente son empleados por los lugareños para cercar terrenos y como leña, además tienen valor económico como árbol ornamental. En la medicina tradicional mexicana la corteza y flores de este árbol se usan para tratar padecimientos del corazón. Actualmente está en peligro de extinción según la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Se ha observado que las poblaciones naturales de *M. dealbata* Zucc. ubicadas en Coyopolan, tienen una escasa ocurrencia de herbivoría. Se ha reportado el aislamiento de compuestos con actividad farmacológica a partir de extractos de hoja de *M. dealbata* Zucc., entre los que se encuentran honokiol y magnolol utilizados como ansiolíticos y anticancerígenos. Estos reportes y el descubrimiento de que otras especies del género *Magnolia* producen metabolitos tóxicos para un número de insectos herbívoros, respaldan la posibilidad de que *M. dealbata* Zucc. produzca algunos compuestos para su protección contra el ataque de los insectos herbívoros. Como parte de un proyecto integral para analizar las propiedades de *M. dealbata* Zucc. como fuente de bioinsecticidas, en este trabajo se determinó la existencia de variaciones en la expresión genética en *M. dealbata* cuando se expuso a dos tipos de estrés: herbivoría por larvas de lepidópteros polífagos y daño mecánico. Después de inducir daño en hojas de plántulas de *M. dealbata* Zucc. y teniendo los respectivos controles, se extrajo el RNA y por medio de RT-PCR se obtuvo cDNA. Los resultados obtenidos a partir de los patrones electroforéticos de los productos de amplificación de los cDNAs mostraron diferencias en la expresión genética en las plantas sometidas a estrés con respecto al control sin daño.

**Marcadores RAPD en *Ceratozamia hildae* (Landry & Wilson)**

Durán-Vásquez M<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>2</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>1</sup>

1 Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, Dir. Gral. de Investigaciones, Universidad

Veracruzana. Calle médicos No. 5. Unidad del Bosque. Xalapa, Veracruz.

2 Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No.101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Las cícadas son uno de los grupos botánicos de mayor antigüedad. México cuenta con una gran diversidad de cícadas, muchas de ellas como *Ceratozamia hildae* se caracterizan por ser endémicas y encontrarse en peligro de extinción. Las poblaciones naturales de distribución es restringida se localizan solamente en San Luis Potosí y Querétaro. El estudio de la diversidad genética en especies vegetales endémicas y de baja tasa poblacional, resulta de gran importancia para la formulación de estrategias de conservación, por lo que se propuso desarrollar el presente trabajo con la finalidad de evaluar molecularmente, mediante la técnica de ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD), la variación existente en plantas sexualmente diferenciadas en la colección existente de esta especie en el Instituto de Ecología de Xalapa, Ver. Se aplicó el método del CTAB para la extracción de ADN a partir de tejido foliar de 7 individuos machos y 8 individuos hembras; las amplificaciones se realizaron siguiendo el procedimiento propuesto por Luna-Rodríguez para el análisis en *Pinus patula* (2005) se usaron 8 iniciadores (5 decámeros del Kit "K" de Operon Technology Inc, y 3 del set propuestos por el Dr. John Carlson para coníferas). Se obtuvieron un total 85 productos de amplificación con los 8 iniciadores evaluados. Solo 4 de estos (OPK-10, OPB-08, OPE-17, MLR-03) con valor de  $C_p$  entre 0.52 y 0.98, revelaron la presencia de 54 bandas cuyo peso molecular varió entre 200 y 1700 pb.

**Obtención y caracterización biológica-molecular de líneas transgénicas con sitios específicos de recombinación attP en la mosca de la fruta Mexicana, *Anastrepha ludens*.**

Meza JS<sup>1,3</sup>, Handler AM<sup>2</sup>, Díaz-Fleisher F<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Zepeda-Cisneros SC<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Center for Medical, Agricultural, and Veterinary Entomology, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, 1700 SW 23rd Drive, Gainesville, FL, 32608 USA

<sup>3</sup>Campaña Nacional Moscas de la Fruta, DGSV-SAGARPA, Central Poniente No. 14 Altos, Tapachula, Chiapas, C.P. 30700, México.

La mosca Mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* es considerada la plaga número uno en importancia económica para la industria frutícola de México. El control de esta plaga se realiza mediante un manejo integrado (area-wide), que asienta sus bases sobre la técnica del insecto estéril (TIE), por ser un método autocida y considerada amigable con el ambiente.

En esta última década la biotecnología ha sido aplicada para la creación de cepas mejoradas con beneficios insospechados para la TIE, incorporando una serie de innovaciones que impulsan grandemente la efectividad de esta técnica. Gracias a herramientas moleculares usadas para la transformación genética de células germinales se han obtenido organismos genéticamente modificados (transgénicos) con características que incorporan aspectos como el marcaje genético para la discriminación de los adultos liberados en campo, liberación exclusiva de machos y esterilidad embrionaria condicional, para evadir el uso de la energía atómica como agente esterilizante de los insectos. Sin embargo, debido a las propiedades innatas de todos estos sistemas de transgénesis, la integración de los transgenes dentro del genoma del organismo receptor se realiza aleatoriamente, lo que provoca inevitablemente algunos problemas con la expresión del transgen por efecto de posición y mutagénesis por disrupción de genes codificantes. Por lo que todos los organismos transformados deben ser sometidos a un escrutinio estricto sobre el nivel de expresión del transgen y el impacto sobre su potencial biológico, esto significa que cada evento transformante debe ser molecular y biológicamente caracterizado, para eventualmente lograr un organismo transformado con potencial para ser usado en los programas de control. Recientemente algunos trabajos que integran sitios específicos de recombinación (attP) dentro del genoma del huésped, han producido

organismos transgénicos como la *Drosophila melanogaster*, *Anopheles albianus* y *Ceratitis capitata* capaces de recombinar de manera específicas en estos sitios, mediada por la integrasa phiC31.

Basado en estos recientes trabajos y para sacar provecho de líneas transgénicas completamente caracterizadas, en este estudio se propone transformar, estabilizar y caracterizar molecular y biológicamente a la mosca Mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* mediante la inserción de sitios attP, para posteriormente demostrar que esta caracterización biológico-molecular permanece sin cambios, cuando ésta línea transgénica es usada como una “línea receptora”, capaz de recibir nuevos transgenes en dichos sitios, usando el sistema phiC31.

### **Caracterización molecular para la identificación temprana del sexo en *Ceratozamia mexicana* Brongn.**

Sánchez-Coello N<sup>1</sup>, Luna Rodríguez M<sup>2</sup>, Sánchez Velásquez L<sup>1</sup>, Vázquez Torres M<sup>3</sup>, Iglesias Andreu L<sup>1</sup>  
sannadia@yahoo.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa. Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Av. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México.

*Ceratozamia mexicana* Brongn. (Zamiaceae), es una cícada endémica de la zona centro del Estado de Veracruz de gran valor como ornamental. Por la pérdida de hábitat que ha sufrido ésta población, la misma se encuentra en la categoría de amenazada. Agrava esta situación el hecho de que como son plantas dioicas y de largo ciclo de vida, se requieren de muchos años para reconocer, por sus estructuras reproductivas, los individuos machos de las hembras. Actualmente no se cuenta con un método efectivo que permita la identificación temprana del sexo en esta especie, por lo que el presente trabajo tiene el fin de evaluar la potencialidad de la técnica de ISSR para identificar el sexo en plantas sexualmente indiferenciadas. Se utilizó el método de CTAB con la modificación de incubación durante 1h del tejido foliar en solución salina (ver molaridad) para mejorar la calidad del ADN extraído. Se evaluó el rendimiento y calidad del ADN obtenido de 29 individuos y se formaron por el método masal segregante 8 mezclas (tres de hembras y 5 de machos). Se establecieron las condiciones de amplificación más adecuadas para la detección de marcadores ISSR con seis iniciadores UBC (834, 841, 856, 890, 891 y 888). Los productos de PCR se separaron en geles de agarosa al 2% y se visualizaron con bromuro de etidio. Los resultados mostraron la utilidad del método de extracción de ADN empleado que permitió obtener ADN de buena calidad y concentración. De igual forma las condiciones de amplificación empleadas permitieron obtener perfiles de bandas ISSRs, nítidos y reproducibles. Se detectaron 80 bandas en total cuyo peso molecular varió desde los 100 a los 1050 pb. Con el iniciador UBC 856 se detectó una banda distintiva para individuos machos de 380pb y otra de 450pb específica de individuos hembras. Las bandas ISSRs identificadas se purificaron y clonaron para ser enviadas a su secuenciación.

**Diversidad y abundancia de murciélagos en mosaicos de paisaje del centro de Veracruz: su relación con las escalas espaciales.**

Castro-Luna AA<sup>1</sup>, Galindo-González J<sup>1</sup>, López-Barrera F<sup>2</sup>  
castrolun@hotmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A. C., Carretera antigua a Coatepec No. 351, Congregación el Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

La respuesta de la fauna a los cambios provocados por actividades humanas es muy variable, debido a que depende de las características intrínsecas de la especie, así como de numerosos aspectos relacionados con el hábitat o el paisaje. En este sentido, la respuesta de las especies animales suele estar asociadas con la escala de observación, debido a que cada especie puede utilizar diferentes elementos del paisaje de acuerdo a su capacidad de desplazamiento, así como por la facilidad con la que pueden cruzar áreas modificadas y/o desprovistas de vegetación. En este estudio se analiza cómo la riqueza y abundancia total de murciélagos filostómidos (Chiroptera:Phyllostomidae), así como la abundancia de cuatro de las especies más frecuentes en la región central de Veracruz, se asocian con diferentes elementos de un mosaico de paisaje heterogéneo a tres escalas espaciales. La hipótesis es que la mayor riqueza y abundancia de murciélagos, estará asociada con a los paisajes que presenten la mayor proporción de superficie arbolada. Para probar lo anterior, se utilizaron datos obtenidos durante ocho meses de muestreo en tres tipos de agroecosistemas comunes en la región (cafetal policultivo diverso, cafetal policultivo sencillo y potrero). En total fueron capturados 498 murciélagos de 21 especies, con un esfuerzo de captura de 72 noches de muestreo. Utilizando el software Arcview y una ortofoto con escala 1:10,000, fueron ubicados los centroides de los sitios de muestreo, a partir de los cuales se delimitaron bandas concéntricas de 250 m, 500 Km y 750 Km de diámetro. En cada banda, se cuantificó el porcentaje de superficie arbolada, zonas dedicadas a la agricultura de temporada, zonas urbanas y potreros. Empleando un análisis de regresión múltiple por pasos, se determinará cuales de las variables consideradas se asocian con la diversidad y abundancia de murciélagos en cada una de las escalas tres espaciales.

**Diversidad genética y morfológica de *Platanus mexicana* var. *mexicana* en dos gradientes altitudinales riparios del estado de Veracruz**

Galván-Hernández D<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Lozada-García JA<sup>2</sup>, Galindo-González J<sup>1</sup>, Gerez-Fernández P<sup>1</sup>  
dulmaga2000@yahoo.com.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Facultad de Biología-Xalapa, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz, México.

La diversidad genética es la variación de genes existente entre los individuos de una población y proporciona la capacidad de respuesta o adaptación de estos a los cambios que ocurren en el ambiente. El desarrollo de la morfología de las plantas está regulada genéticamente, sin embargo, esta regulación es afectada por el ambiente; como respuesta a esto, algunas especies vegetales han desarrollado cierto grado de plasticidad morfológica como un mecanismo de adaptación para la adquisición de los recursos en diferentes condiciones ecológicas. A lo largo de un gradiente altitudinal pueden ocurrir variaciones en las condiciones ambientales específicas de las especies vegetales afectando su diversidad genética y morfológica. *Platanus mexicana* es una especie característica de los ambientes riparios del bosque mesófilo de montaña en el Estado de Veracruz, entre otros, cada vez su distribución se encuentra más restringida y a pesar de ser una especie considerada como relicto viviente, hay pocos estudios enfocados a la biología de la misma; además se ha considerado una especie que presenta plasticidad morfológica por la variación en la forma y contorno de la hoja, sin embargo, se desconoce el acervo genético de sus poblaciones. Este trabajo está enfocado en determinar la diversidad genética y morfológica en dos poblaciones de *Platanus mexicana* a lo largo de dos gradientes altitudinales riparios con la finalidad de contribuir al conocimiento de la biología de la misma y relacionar esta respuesta con las variaciones del ambiente donde se encuentra.

**Interacciones y diversidad de hongos micorrízico arbusculares asociados al helecho arborescente *Alsophila firma* (Baker) d. s. conant**

Lara-Pérez L<sup>1</sup>, Alarcón-Gutiérrez E<sup>2</sup>, Hernández-González S<sup>3</sup>, Lara-Capistrán L<sup>4</sup>, Mehltreter K<sup>5</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Zulueta-Rodríguez R<sup>4</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>

[ingluislara@yahoo.com.mx](mailto:ingluislara@yahoo.com.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana. Parque El Haya S/N. Col. Benito Juárez, Xalapa 91070, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, Av. Xalapa S/N esq. Ávila Camacho, Col. Centro, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Laboratorio de Organismos Benéficos, Lomas del Estadio S/N. Xalapa 91000, Veracruz, México.

<sup>5</sup>Instituto de Ecología, A.C., Red de Ecología Funcional, Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

La micorriza arbuscular es una simbiosis que se forma entre las raíces de las plantas y los hongos del phylum Glomeromycota. La asociación con estos microorganismos mejora la captación de agua y nutrimentos como fósforo, nitrógeno y elementos menores, por lo que las plantas son más tolerantes a factores bióticos y abióticos adversos. En consecuencia, el estudio de la micorriza está ampliamente documentado en especies vegetales de interés económico y, sobre todo, en las de índole agrícola. Sin embargo, el estatus micorrízico reportado en los helechos y licopodios es apenas del 7.1 % de los 12,000 registrados a nivel mundial, mientras que para México sólo se conoce la relación de 62 especies con estos micobiontes. En este sentido, bien vale la pena señalar que la interacción de los hongos micorrízico arbusculares (HMA) con los helechos en su mayoría es facultativa pero, bajo determinadas circunstancias, crecen mucho mejor con ella. Los HMA también pueden estar presentes en el tejido fotosintético de los gametofitos, y se ha demostrado que la inoculación con HMA confiere efectos benéficos en la aparición de esporofitos. Luego entonces, las interacciones de los HMA y los helechos es de gran importancia, máxime para especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, como sucede con el helecho arborescente *Alsophila firma*, cuyas poblaciones están disminuyendo no sólo por la reducción de su hábitat natural, sino también debido a la extracción inmoderada de sus troncos

utilizados como sustrato para epífitas. La diversidad de HMA se ha medido tradicionalmente con el conteo de esporas a través del tamizado del suelo, no obstante estudios moleculares han demostrado que la diversidad morfológica no siempre está correlacionada con la diversidad que coloniza al hospedero. Por tal motivo, los objetivos del presente trabajo son estimar el porcentaje de colonización micorrícica en las dos fases de vida de A firma (gametofítica y esporofítica) y determinar la diversidad morfológica y relación filogenética de los HMA asociados a este helecho arbóreo. En esta ocasión se presentarán los avances hasta ahora obtenidos en los tamizados de suelo, cultivo in vitro y obtención de ADN de helechos.

**Diversidad genética en fragmentos de *Magnolia schiedeana* schtl. en un gradiente ambiental en México.**

Suárez-Ramírez C<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup> Ortiz-Ceballos AI<sup>1</sup>, Pineda-López MR<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>  
[surcblue@gmail.com](mailto:surcblue@gmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

La pérdida de la biodiversidad en las regiones tropicales y templadas del mundo se debe principalmente a la invasión de especies exóticas y a los cambios de uso de suelo. Diversas investigaciones han evaluado los efectos tanto ecológicos como genéticos de la reducción del hábitat en las poblaciones de especies vegetales, principalmente en aquellas que resultan aisladas y reducidas por la pérdida del hábitat. A largo plazo, estas poblaciones pueden presentar una baja viabilidad, una disminución en su adecuación y por lo tanto un incremento en el riesgo de extinción. Es así que estas poblaciones necesitan mantener cierto nivel de diversidad genética, particularmente en las especies arbóreas, para adaptarse ante la heterogeneidad espacio-temporal del ambiente. Recientemente también se le da dado interés debido a la probabilidad de adaptación de estas especies a los rápidos eventos de cambio climático. Una aproximación para evaluar estos escenarios ha sido a través de la distribución geográfica de las especies como la latitud o altitud. Así, los cambios en las condiciones climáticas relacionadas con los cambios de altitud actúan como una presión de selección que altera la estructura genética poblacional de las especies y se ve reflejada en sus niveles de diversidad genética. *Magnolia schiedeana* es una especie endémica a México y está catalogada como amenazada debido a los cambios de uso de suelo del Bosque Mésofilo de Montaña del cual forma parte y a su biología reproductiva poco exitosa. Considerando su situación vulnerable ante los cambios en los regímenes climáticos, en este estudio se pretende evaluar la diversidad genética intra e interfragmentos provenientes de tres distintas altitudes en el Estado de Veracruz, utilizando marcadores ISSR. Se señalan los avances hasta ahora obtenidos de los ensayos de extracción de ADN así como de las primeras amplificaciones obtenidas. El conocimiento de esta información proporciona las herramientas básicas para desarrollar programas de conservación, restauración del bosque así como modelos bioclimáticos.

**Diversidad y composición de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) en dos tipos de cultivos y selva mediana subcaducifolia de la región de Apazapan, Veracruz.**

Madrid-López S, Castro-Luna A, Galindo-González J

chiropterabiol@gmail.com

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Frente a la acelerada sustitución de la vegetación natural por agroecosistemas y otros ambientes creados por el hombre, resulta urgente conocer las respuestas de la fauna silvestre a estos nuevos ambientes y conocer cuáles resultan amigables a la conservación biológica. Con el objetivo de comparar la diversidad y la composición de especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae en tres tipos de hábitat: fragmentos de selva mediana, monocultivos de mango y policultivos de árboles frutales en la región de Apazapan, Veracruz, efectuamos 48 capturas usando redes de niebla. Estimamos la diversidad de especies con el índice de Shannon-Wiener y comparamos la similitud en la composición de especies entre hábitat usando el índice de Morisita-Horn. Capturamos 882 individuos de 18 especies, siendo *Artibeus jamaicensis*, *Carollia sowelli* y *Sturnira lilium* las más abundantes. La diversidad de la selva mediana y del monocultivo de mango no fue diferente, pero al comparar entre la diversidad de murciélagos de los policultivos y la selva mediana comprobamos diferencias significativas. Respecto a la composición de especies, comprobamos que la mayor similitud ocurrió entre los monocultivos y los policultivos, mientras que la menor similitud ocurrió entre los monocultivos y la selva mediana. La alta diversidad de los monocultivos de mango puede ser el resultado de especies transitorias que utilizan este hábitat como área de forrajeo durante alguna época del año así como corredor biológico, mientras que la baja diversidad de los policultivos es el resultado de la alta abundancia relativa de las tres especies más abundantes. La diferente composición de especies entre los monocultivos y la selva mediana puede ser un reflejo de la separación que existe entre ambos hábitats así como de la mayor disponibilidad de recursos para los murciélagos en la selva. Los fragmentos de selva mediana de esta región son importantes para los murciélagos y no podrían ser reemplazados

por agroecosistemas, aunque estos si pueden complementar a la vegetación natural ya que constituyen una valiosa fuente de recursos para las especies frugívoras así como áreas de transito a causa de su dosel cerrado y perenne aumentando la conectividad del paisaje.

**Picapica mansa (*Mucuna pruriens* var. *utilis*): una forma de uso continuo del suelo para producir maíz de temporal y tapachole.**

Ortiz-Ceballos AI<sup>1</sup>, García-Perez JA<sup>2</sup>, Santos-Bailón M<sup>2</sup>, Barois I<sup>2</sup>  
angortiz@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, CP 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec Núm. 351, El Haya CP 91070, Xalapa, Veracruz, México.

En la región de los Tuxtlas, en la década de los noventa, se promovió el uso de la leguminosa “picapica mansa” (*Mucuna pruriens* var. *utilis*) como abono verde para producir cosechas en forma persistente. Sin embargo, los campesinos no alcanzaron los beneficios prometidos porque la tecnología aplicada fue diferente al sistema tradicional de la rotación maíz-*Mucuna* y que practican los campesinos de Mecayapan (Veracruz) y de otras regiones tropicales de México. El poco impacto del uso de la picapica mansa en los Tuxtlas se puede revertir si comprendemos como funciona este agroecosistema tradicional como una forma de uso continuo del suelo. Por ello, se estableció una parcela experimental-demostrativa (Soteapan) para responder la pregunta ¿Puede la rotación con Picapica mansa recuperar la productividad del cultivo de maíz de temporal (verano) y tapachole (invierno)? Para generar conocimientos sobre el efecto de la rotación de Maíz-Picapica mansa se cultivo maíz durante cinco ciclos (3 verano; 2 invierno) se evaluaron cuatro tratamientos: con Picapica mansa ± Urea (+M+F y +M-F) y sin Picapica mansa ± Urea (-M+F y -M-F), cada tratamiento tuvo cinco replicas, con un total de 20 unidades experimentales (20x25 m). Se registró la producción de materia seca (MS) total y por componente de las plantas de maíz y picapica mansa. Los resultados mostraron que el rendimiento base de grano (sin manejo) del ciclo de temporal (2007) fue de 789.8 kg seco/ha. La producción promedio de follaje de picapica mansa en la siembra de tapachole y temporal fue de 5.8 y 4.2 t MS/ha, equivalente a 129.5 y 95 kg N/ha, respectivamente. En las siguientes siembras de temporal (2008 y 2009) y tapachole (2007/08 y 2008/09), los tratamientos con picapica mansa (+M-F y +M+F) tuvieron un efecto significativo en la producción de grano ( $F = 3.64$ ,  $P < 0.001$ ). Con la rotación Maíz-Picapica mansa de temporal y tapachole se obtuvo una producción promedio de grano de 2.0 y 1.7 t MS/ha y rastrojo de 6.9 y 8.5 t MS /ha, respectivamente. Se concluye que la rotación Maíz-Picapica mansa incremento significativamente la producción de grano y rastrojo y en consecuencia se dilucida porque algunos campesinos de Veracruz (Mecayapan), Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Yucatán obtienen buenas cosechas de maíz con el uso de abonos verdes y/o cultivos de cobertura.

### **Uso de lombrices de tierra en la remediación de suelos contaminados por hidrocarburos**

Hernández-Castellanos B<sup>1</sup>, Contreras-Ramos S<sup>2</sup>, Zavala-Cruz J<sup>3</sup>, Martínez-Hernández S<sup>4</sup>, Noa-Carrazana J<sup>1</sup>, Ortiz-Ceballos A<sup>1</sup>

benihernandez@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ). Av. Normalista No. 800, Col. Jardines de la Normal. Guadalajara, Jalisco.44270 México A.P. 2-191.

<sup>3</sup>Periférico Carlos A. Molina S/S Carr. Cárdenas Huimanguillo Km 3 H. Cárdenas Tabasco México.

<sup>4</sup>Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, D.F., México.

En el sureste de la República Mexicana, la contaminación de suelos ocasionado por la industria petrolera (extracción y transporte de petróleo crudo) representan un riesgo para las actividades que se practican en los agroecosistemas (producción de alimentos, uso y manejo del suelo y otros) y ecosistemas (conservación y manejo de la biodiversidad, ecoturismo entre varias más). Para ello se han desarrollado tecnologías fisicoquímicas, térmicas y biológicas para remediar los suelos contaminados. Estas últimas conocidas como bioremediación, las cuales utilizan las capacidades de diferentes organismos (plantas, hongos, bacterias) para reducir, eliminar o mitigar el efecto toxico de los hidrocarburos en los cuerpos de agua y suelos. El uso de lombrices de tierra en tecnologías de bioremediación es reciente y aún está en desarrollo, siendo motivo de diversas investigaciones en el mundo. Sin embargo, no existen reportes del efecto de lombrices aisladas de suelos contaminados en sitios tropicales, o de su efecto para “vermiremediar”. Con base en lo precedente, el objetivo de la presente investigación es evaluar la actividad de lombrices de tierra y bacterias aisladas de suelos expuestos a un derrame de hidrocarburos.

## **Evaluación del cambio de uso de suelo en dos microcuencas de la zona central de Veracruz y su efecto sobre los servicios ecosistémicos.**

Hernández-García JL<sup>1</sup>, López-Barrera F<sup>2</sup>, Galindo-González J<sup>1</sup>, Pineda-López MR<sup>1</sup>

[jorgehernandez02@uv.mx](mailto:jorgehernandez02@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A.C., Departamento de Ecología Funcional, Km 2.5 antigua carretera a Coatepec, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

Los ecosistemas naturales de México han sido utilizados por el ser humano durante milenios; sin embargo, el grado de impacto más notable ha tenido lugar en los últimos 50 a 100 años. Este periodo en particular se caracteriza por una tasa muy alta de cambio en la cobertura de la vegetación y el uso del suelo. Cambios dramáticos en el uso de suelo frecuentemente tienen un impacto negativo sobre los procesos y servicios que los ecosistemas proveen. Aunado a ello, muchos aspectos ambientales de nuestro planeta están cambiando rápidamente debido a las actividades humanas y se espera que estos cambios se aceleren en las siguientes décadas. Monitorear y proyectar los impactos de los cambios en el uso de suelo son difíciles debido al gran volumen de datos y la interpretación requerida, así como la falta de información que puede existir sobre diversas variables a evaluar. Sin embargo, el uso de imágenes satelitales con cobertura global está incrementando constantemente su disponibilidad a resoluciones espaciales, espectrales y temporales más finas, por lo que los sistemas de percepción remota son un componente clave para evaluar y monitorear los servicios ecosistémicos. El presente estudio pretende el análisis espacio temporal del cambio de uso de suelo en dos microcuencas de la región montañosa central del Estado de Veracruz y su efecto sobre la pérdida o ganancia de los servicios ecosistémicos.

**Pursuit deterrence in tephritid flies against their jumping spider predators**

Rao D, Diaz-Fleischer F

[dinrao@gmail.com](mailto:dinrao@gmail.com)

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Flies of the family Tephritidae have two possible strategies for deterring their spider predators. Their wings are banded, and in some species, these bands serve to confuse their predators by mimicking the leg patterns of jumping spiders. A second strategy is to perform a display, which consists of the fly stretching its wings while moving side to side, often approaching the predator. In this study, we manipulated band visibility in the Mexican fruit fly (*Anastrepha ludens*) and explored their efficacy in deterring attacks from the jumping spider *Paraphidippus* sp. We then filmed the interactions of flies and spiders and analyzed the display of the flies in the presence of their predator. We show that the presence of bands does not influence the possibility of attack, while the display deters spiders and promotes their chances of escape. We explore these findings in the light of pursuit deterrence theory and argue that the display of Tephritid flies acts as a visual signal to deter spider predators.

**Desayuno de campeones en *Bactrocera tryoni* (Diptera: Tephritidae): solo los machos se benefician.**

Pérez-Staples D,<sup>1</sup> Weldon CW<sup>2</sup>, Taylor PW<sup>3</sup>  
diperez@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup> Centre for Invasion Biology, Department of Botany and Zoology, Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland 7602, South Africa

<sup>3</sup>Macquarie University, Department of Brain, Behavior and Evolution. Sydney, NSW Australia 2109

La mosca de Queensland (*Bactrocera tryoni*) es la peor plaga agrícola de Australia. Actualmente, se utiliza la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como un método de control amigable al ambiente. Como parte de esta técnica se producen millones de insectos en una fábrica, se esterilizan cuando son pupa y se liberan como adultos. Sin embargo, para esta especie no existe una cepa unisexual, es decir, se producen y se liberan tanto machos como hembras. Los machos estériles deben competir con los machos silvestres para obtener cópulas, mientras que las hembras estériles pueden restarle efectividad a la TIE si es que obtienen cópulas de los machos estériles. La utilización de dietas es una de las maneras en las que se puede lograr una liberación unisexual y además mejorar la competitividad sexual de los machos. En el caso de *B. tryoni*, en se mantienen a los adultos recién emergidos por 2 días antes de su liberación masiva. Durante este tiempo son alimentados solamente con azúcar y agua. En estudios previos demostramos que el alimentar a los adultos con una dieta de proteína (levadura hidrolizada) y azúcar incrementaba el desempeño sexual de los machos. Presentamos aquí resultados que indican que el alimentar a los machos con proteína por solamente 2 días es suficiente para un desarrollo gonádico (testículos, glándulas accesorias y apodemo) adecuado. Además, los machos alimentados con proteína por 2 días obtienen más cópulas que los machos alimentados con azúcar. Sin embargo, el alimentar a las hembras con 2 días de proteína no es suficiente para que desarrollen ovarios ni obtengan más cópulas que las hembras alimentadas con azúcar. Proponemos que el alimentar a los adultos durante 2 días con proteína y azúcar incrementará el desempeño sexual de los machos pero no de las hembras. Por lo tanto, esta dieta podría utilizarse como una herramienta poco costosa que se administra durante un tiempo muy corta. Esta dieta mejora la competitividad sexual de los machos y favorece la liberación de una cepa reproductivamente unisexual.

**Costos del apareamiento en *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae)**

Pinillos Hernández MD, Rao D, Pérez-Staples D  
diperez@uv.mx

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Tradicionalmente se ha supuesto que la cópula es benéfica tanto para los machos como para las hembras, ya que es necesaria para la reproducción de ambos. Sin embargo, la cópula puede ser también riesgosa y costosa debido a la depredación, sustancias potencialmente tóxicas recibidas en el eyaculado y desgaste físico durante la cópula. Para las moscas de la fruta, se sabe muy poco del costo de las actividades sexuales, tales como el riesgo de la depredación durante la cópula, y el costo en términos de adecuación (longevidad y reproducción) de la cópula en sí. Por lo tanto, en este trabajo se estudió el costo de la actividad sexual en las hembras de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens*. Para ello se realizaron 3 experimentos que a continuación se detallan. En un primer experimento se observó a las arañas *Paraphidippus* sp. (Araneae: Salticidae) como depredadores de *A. ludens*, determinando a quién ataca primero, hembra o macho, estando copulando o individualmente, tiempo de ataque, si la cópula al ver el depredador se separa y si alguno sobrevivía. En un segundo experimento se determinó si la duración de la cópula variaba de acuerdo al riesgo de depredación. Para esto se registró la duración de la cópula cuando las parejas estaban expuestas a una araña u otro macho rival. Como controles se utilizaron a un escarabajo no depredador (*Tenebrio molitor*) o nada. En un tercer experimento se comparó el costo de la cópula en sí, reflejado en la longevidad, fecundidad y fertilidad de hembras que copularon con machos sin espermatozoides (irradiados), machos que copularon pero no transmitieron un eyaculado (machos sin edeago) y machos normales (fértil). La fecundidad y fertilidad de estas hembras se determinó haciendo conteo de huevos, fértiles, infértiles y presencia de larvas. Cada experimento contó con 2 réplicas. Los resultados que se esperan del primer experimento es que incremente el riesgo de depredación durante la cópula. Para el segundo experimento se espera que las moscas acorten la cópula al darse cuenta del depredador, y así garantizar la descendencia. Finalmente, se espera que la fertilidad y fecundidad de las hembras que copularon con machos irradiados y machos sin edeago sea menor a las hembras que copularon con machos fértiles. Este estudio nos dará un mejor entendimiento de los costos a los cuales están expuestas las hembras durante la cópula.

**Función del color corporal de la araña *Verrucosa arenata* (Walkenaer).**

Castañeda Barbosa E, Rao D, Diaz Fleischer F

[ernestocarbarbosa@gmail.com](mailto:ernestocarbarbosa@gmail.com)

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

En el reino animal, existe una amplia coincidencia entre una coloración llamativa y la presencia de cualidades aversivas a los depredadores. Este fenómeno es usualmente explicado por la teoría de la coloración de advertencia. Las coloraciones brillantes del cuerpo de las arañas tejedoras se ha considerado como atractivo para los insectos y así aumentar el éxito de forrajeo. Los colores de *V. arenata* pueden proporcionarle un éxito en la captura de presas o una desventaja en cuanto a atracción de depredadores. En este proyecto se estudio la influencia del color de *V. arenata* exponiendo a las hembras de esta especie a tres distintos tratamientos, dos de ellos fueron dejarlas con su color natural (amarillo y blanco) y el otro fue pintar individuos al azar con un plumón negro, para después hacer un monitoreo para cuantificar el número de presas y de depredadores atrapados en la telaraña. Después de analizar la base de datos, obtuvimos como resultado que no existe una diferencia importante entre las amarillas, las blancas y las pintadas, porque los tres tratamientos tienen las mismas posibilidades de atracción.

En otros estudios se reporta que el color de otras especies de arañas les proporciona una ventaja en cuanto a la captura de presas, pero en el caso de *V. arenata* no le proporciona ninguna ventaja, ni para la atracción de presas ni para la atracción de depredadores.

**Enfrentando el estrés hasta la muerte: Variación de la tolerancia al estrés en *Anastrepha ludens*.**

Tejeda-Rodríguez MT, Díaz-Fleischer F.

tuliotejeda@hotmail.com

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

En México, la mosca *Anastrepha ludens* es una de las plagas con mayor importancia económica. Para controlar a las poblaciones silvestres, uno de los métodos utilizados es la técnica del insecto estéril (TIE), donde grandes cantidades de insectos son producidos masivamente, irradiados y liberados. Las condiciones ambientales en el campo generan estrés, el cual, impacta la sobrevivencia de los organismos. Debido a las diferencias en historias de vida, el impacto del estrés puede ser mayor para los insectos de laboratorio. Como el éxito de la TIE depende de la existencia de la copula hembra silvestre-macho laboratorio, es deseable que la población de laboratorio sea capaz de sobrevivir en campo hasta el momento del apareamiento. Para el caso de *A. ludens* la TIE aplicada en zonas secas, las principales condiciones que enfrenta el insecto de laboratorio en campo son el estrés hídrico en primera instancia, seguida de la escases de alimento que genera un estrés alimentario. Para evaluar el efecto de la irradiación sobre la tolerancia al estrés y las diferencias en tolerancia al estrés hídrico y alimentario entre poblaciones, en el presente trabajo se observó la sobrevivencia de adultos de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* expuestos a diferentes tipos de estrés. Se evaluaron cuatro tratamientos en los que se varió la presencia de agua y/o alimento (agua/comida, solo agua, solo comida y sin agua/sin comida) utilizándose moscas de campo, moscas de laboratorio irradiadas y moscas de laboratorio no irradiadas.

Resultados preliminares. En general la respuesta al estrés mostró gran variación entre individuos. Todos los tratamientos mostraron diferencias significativas entre sí ( $p < 0.05$ ). No hay diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre la sobrevivencia de moscas de laboratorio irradiadas y no irradiadas, sin embargo ambas mostraron una respuesta diferente ( $p < 0.05$ ) comparada con la población silvestre, que presentó una mayor mortalidad. La evaluación sobre el factor de irradiación en moscas de laboratorio muestra que la exposición de las moscas en estado de pupa no modifica la sobrevivencia durante los tratamientos. Se concluye que la sobrevivencia de este insecto es modificada de acuerdo al tipo de estrés que enfrenten; asimismo presentan heterogeneidad en la tolerancia entre poblaciones, sugiriendo que la diferencia de tolerancia está ligada a las condiciones del ambiente que habitan.

**Efecto de la experiencia de oviposición de las hembras de *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Tephritidae) en la selección de hospederos de diferentes colores.**

Contreras-Navarro Y, Díaz-Fleischer F  
[contreras\\_yair266@hotmail.com](mailto:contreras_yair266@hotmail.com).

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

La mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* Loew es considerada un de las plagas más devastadoras del estado de Veracruz, ya que ataca un gran número de frutales de gran valor comercial, causando un detrimento en la economía de los productores, debido a su polifagia causa severos daños en frutos de mango (*Mangifera indica* L.) y cítricos (citrus) alimentándose del interior de ellas. Las hembras de mosca de la fruta responden a ciertas características físicas y químicas de sus hospederos que le permiten determinar si son adecuados para la oviposición. Uno de los principales estímulos de los cuales se guía la mosca *Anastrepha ludens* para seleccionar su hospedero es la visión, que conjugada con los volátiles, hacen más fácil su comportamiento de selección. Muchos insectos adquieren experiencia del color, olor, tamaño y forma de su hospedero, para hacer fácil su selección del mismo. Estudios con frutos artificiales simulando los estímulos antes mencionados, ayudan a diseñar mejores herramientas de control. Por ejemplo, el diseño de trampas, con colores a los cuales responden o lo combinación de estos. En este estudio se analizó el efecto de la experiencia de las moscas en la selección de hospederos. Utilizando esferas de Agar se puede aislar de manera específica factores de atracción como el color. Se utilizaron moscas a las que se les dio experiencia de oviposición por 8 días con esferas rojas o verdes. Como testigo se tuvieron moscas sin experiencia. Las variables medidas fueron latencia de arribo, tiempo de exploración, intentos de oviposición y tamaño de puesta. La experiencia si afecta la selección de hospederos, pero las moscas que no tuvieron experiencia seleccionaron más las esferas verdes, que las rojas, el tiempo de arribo es afectado donde las moscas con experiencia arriban más rápido que las que no la tienen la experiencia también afecta en el tiempo de exploración antes de realizar su primer intento de oviposición ya que verifican si este reúne las características para ovipositar y que su progenie se desarrolle. En cuanto a la selección de hospedero el color verde esta dentro de la gama de colores que ellas perciben,

en cuanto al tiempo de arribo se ve afectado ya que las moscas se toman su tiempo en llegar a él debido que al enfrentarse a dos hospederos y uno de ellos diferente en color que con el que tuvo experiencia, por aquellas que no tiene experiencia tardan más en elegir su hospedero, los intentos de oviposición y el tamaño de las puestas es muy variable ya que las moscas con experiencia ovipositan por puesta de 4 a 6 y las que no tuvieron experiencia de 9 a 12 esto puede ser porque no tuvieron en donde colocar sus huevecillos y su carga es más que aquellas que estuvieron expuestas. Pero en intentos de oviposición las que no tienen experiencia casi no intentan ovipositar un indicador de que la presión de la carga de huevos las obliga a ser menos selectivas.

**Una historia de amor y de obscuridad: efectos ontogenéticos de las condiciones de iluminación en el desempeño sexual del tephritido *Anastrepha ludens***

Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Arredondo J<sup>2</sup>

[fradiaz@uv.mx](mailto:fradiaz@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Programa Moscamed-Moscafrut. Desarrollo de Métodos. Apartado Postal 368, 30700 Tapachula, Chiapas,

Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* son las plagas que más daños causan a la fruticultura americana. Para su control se utiliza la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como uno de los métodos básicos. En este método se producen moscas masivamente, se esterilizan y se liberan en las zonas blanco. El éxito de la radica en que los machos estériles compitan con los machos de campo por los apareamientos con las hembras de campo. Los apareamientos tienen lugar por la tarde en áreas específicas bajo el sistema de lek. Antes de ser liberadas, las moscas de laboratorio pasan un periodo de emergencia y maduración de aproximadamente 4 días y son liberadas al quinto día. Las moscas en esta etapa están bajo condiciones de completa oscuridad. Los periodos de oscuridad prolongados tiene un efecto negativo en el ciclo circadiano de las moscas. Este cambio a su vez, puede repercutir en el su desempeño sexual por variaciones en el ritmo. En este estudio determinamos el efecto de diferentes periodos de oscuridad en las etapas tempranas del desarrollo de los adultos. Se utilizaron tratamientos de 4, 8 y 12 días de oscuridad continuos seguidos de 8, 4 y 0 días de periodos de luz-oscuridad (L-O)(12:12) antes de evaluar en una jaula de campo el desempeño de las moscas. También se utilizaron tratamientos recíprocos, es decir, 4, 8 y 12 días de exposición a periodos de luz:oscuridad seguido de periodos de oscuridad total. Encontramos que hay efectos diferentes en las hembras y

machos. Mientras que las hembras expuestas a periodos de L-O durante 12 días tendieron a copular con mayor frecuencia, los machos expuestos al periodo de 8 días de oscuridad seguido de 4 días de L-O fueron los que obtuvieron el mayor número de copulas. Dado que el tiempo de maduración sexual es más prolongado en las hembras que en los machos los periodos prolongados de oscuridad afectan mayormente a las moscas de este sexo. En cambio, los periodos prolongados de oscuridad, inmediatamente antes de la liberación, afectan a los machos. En conclusión, el tiempo que permanecen las moscas en los cuartos de oscuros antes de la liberación no afecta significativamente el desempeño sexual de las moscas.

**Efecto de la humedad del suelo en la postura de los capullos de la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* (Annelida: Oligochaeta, Glossoscolecidae)**

Sánchez-Cortés MT, Ortiz-Ceballos AI

[ma\\_yra69@hotmail.com](mailto:ma_yra69@hotmail.com)

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, CP 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Es conocida la habilidad de *Pontoscolex corethrurus* para colonizar una amplia variedad de agroecosistemas y la comprensión de los factores que intervienen son de gran relevancia para diseñar nuevas prácticas que incluyan su manejo para mejorar la fertilidad de los suelos. El presente estudio tuvo como objetivo investigar si la lombriz *Pontoscolex corethrurus* tiene una preferencia por una determinada humedad del suelo para depositar sus capullos y su influencia en el periodo de incubación. El estudio se dividió en dos etapas. En la primera, en terrarios modificados (0.35 x 0.45 x 0.005 m) con una lombriz adulta se manipulo (50 días) en forma combinada el contenido de humedad (25, 33 y 42%; cada una con 5 replicas) en tres profundidades del suelo. Después, para eliminar el posible efecto de la interacción de las tres humedades dentro de los terrarios se manipulo (60 días) en forma separada el contenido de humedad del suelo (25, 33 y 42%, cada una con 5 replicas). Se registro el número, posición, y periodo de incubación de los capullos depositados por *P. corethrurus*. Los resultados preliminares indican que la humedad del suelo, independiente de la profundidad, tuvo un efecto significativo en la postura de capullos. *P. corethrurus* deposito capullos en las tres humedades del suelo; sin embargo, el mayor y menor número de capullos se depositaron con una humedad del suelo del 33 y 25 %, respectivamente. Además, las lombrices juveniles emergieron en menor y mayor tiempo con una humedad intermedia y alta, respectivamente.

### **Conservación de nicho ecológico en los *Peromyscus* del grupo *Truei* (Rodentia: Cricetidae)**

Mora-Aguilar EF<sup>1</sup>, Rojas-Soto O<sup>2</sup>

<sup>1</sup> edmora@uv.mx

<sup>1</sup> Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada. Universidad Veracruzana. Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101. Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata. C. P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Instituto de Ecología, A. C., Km. 2.5 Antigua carretera a Coatepec No. 351, Congregación El Haya, Apartado Postal 63, C. P. 91000 Xalapa, Veracruz, MEXICO

Las especies son las unidades fundamentales para cualquier estudio en sistemática, ecología y evolución, por lo que su delimitación es sumamente importante en cualquier vertiente biológica. Si bien existe una gran variedad de conceptos de especie, la mayoría de estos está de acuerdo en el hecho que las especies son linajes evolutivos donde las diferencias se basan en relación a los caracteres o métodos usados para establecer los límites entre cada linaje. En los últimos años el uso del modelado de nicho ecológico se ha utilizado como una buena herramienta para la delimitación de las especies. Este nicho se refiere a un conjunto de condiciones ambientales dentro de las cuales una especie puede sobrevivir y mantener sus poblaciones sin inmigración. La teoría de conservación de nicho sugiere que especies hermanas con divergencia reciente tienden a mantener el mismo nicho ecológico. Debido a la gran discusión en la sistemática y delimitación de algunas especies de *Peromyscus* dentro del grupo truei (*P. attwateri*, *P. bullatus*, *P. difficilis*, *P. gratus*, *P. nasutus*, *P. pectoralis* y *P. truei*), nos dimos a la tarea de evaluar si existe diferenciación entre las especies hermanas y si hay congruencia entre las historias filogenéticas y esta diferenciación. Para este fin se utilizó el estudio filogenético molecular y morfológico realizados con anterioridad, además de la generación de modelos de nicho utilizando los algoritmos genéticos de generación de reglas (GARP). Estos modelos relacionan la distribución geográfica de las especies (GBIF) con un “set” de variables climáticas (Worldclim) y topográficas (Hidro 1K) de 1km<sup>2</sup> de pixel, basados en reglas lógicas para predecir los sitios que representan el nicho de la especie. Se utilizó el 90% de los puntos para realizar el modelo y el resto para probarlo su significancia aplicando un análisis de chi cuadrada. Se seleccionaron los diez mejores modelos, permitiendo un máximo 10% de omisión de puntos de

confirmación y un 50% de comisión. La diferenciación geográfica y ecológica se evaluó estimando el índice de solapamiento e identificando la existencia de la combinación de los caracteres ecológicos más importantes que determinen la diferenciación vía análisis de discriminantes.

## **Redes mutualistas en murciélagos frugívoros: El efecto de las perturbaciones**

Galindo-González J<sup>1</sup>, Rico-Gray V<sup>2</sup>, Díaz-Castelazo C<sup>2</sup>, Castro-Luna AA<sup>1</sup>,  
Hernández-Montero JR<sup>1</sup>  
[jgalindo@uv.mx](mailto:jgalindo@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. E. Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A.C. Apdo. Postal 63, Xalapa, Ver., C.P. 91001, México.

Las redes mutualistas planta-animal son redes de interacciones que consisten en dos grupos de entidades, especies de plantas y animales (redes bipartitas), en las que su dinámica evolutiva se encuentra profundamente influida por los resultados de las propias interacciones, lo cual produce diversos arreglos de procesos coevolutivos. Tan sólo en los trópicos, más del 90% de los árboles dependen de interacciones con animales para completar sus ciclos reproductivos (polinización y dispersión de semillas), formando interacciones complejas de redes mutualistas. Las redes mutualistas conservan un particular tipo de estructura o topología (red anidada) independientemente de las especies que interactúan, es decir, se conservan las propiedades de las redes (planta-polinizador, planta-dispersor), incluso aunque aparezcan o desaparezcan algunas de las especies. Las interacciones planta-animal están moldeadas en el contexto de la comunidad, tanto en el tiempo como en el espacio. Analizamos la estructura de redes multiespecíficas de las interacciones entre murciélagos frugívoros y plantas (semillas dispersadas por murciélagos) en dos tipos de hábitat (conservado y perturbado), en dos diferentes ecosistemas: selva y potrero (200 msnm; Tabasco y Veracruz), y bosque mesófilo y cafetal (1200 msnm; Veracruz), México. Con la hipótesis de que la estructura de las redes no cambiará a pesar de las perturbaciones, evaluamos el anidamiento de las redes, la replicabilidad del número de interacciones encontradas entre las especies, la conectividad de las redes y si ha habido cambios en la estructura de las redes asociados con las perturbaciones al hábitat. Nuestros resultados muestran que la topología anidada de las redes en los hábitat conservados y perturbado son similares, al igual que entre las diferentes altitudes de las localidades. Esto es que los murciélagos generalistas (aquellos con la mayor cantidad de enlaces de interacción), interactúan con la mayoría de las plantas, mientras que las especies de murciélagos especialistas (aquellos con uno o dos enlaces), interactúan con las plantas generalistas, ésta es la topología anidada. Encontramos una topología anidada altamente significativa ( $P < 0.001$ ) en tres de las cuatro redes. El número de especies así como el de los enlaces de

interacción disminuyeron con la perturbación. Los valores totales de conectividad de las redes variaron levemente entre las redes (de 0.232 a 0.298). *Sturnira*, *Carollia* y *Artibeus* fueron los murciélagos más generalistas en todos los sitios (tierras bajas y montaña; conservado y perturbado), que interactuaron con entre 6 y 17 especies de plantas, de las que Piper, Solanum, Ficus y Cecropia fueron las más generalistas de todas. El papel que desempeñan los murciélagos y las plantas generalistas en la red parece ser crítico para la topología estructural de la red; aunque las circunstancias ambientales cambian (altitud o perturbación), el anidamiento de la red se mantiene sin modificación. Las redes mutualistas proporcionan resistencia y solidez ante la pérdida de especies y la perturbación del hábitat, lo cual es muy importante para la estabilidad de toda la comunidad.

**Propuesta de conectividad de fragmentos de *Abies religiosa* en el Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz.**

Baldo-Romero MA, Murrieta-Hernández DM, Vásquez-Morales SG, Ortega-Solís R, Hernández-García JL, Sánchez-Velásquez LR

[lasanchez@uv.mx](mailto:lasanchez@uv.mx)

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Las montañas altas de México se han postulado como áreas de conservación. Una de ellas, el Parque Nacional del Cofre de Perote presenta bosque de *Abies religiosa*, especie que constituye el 0.1% de la superficie de México, siendo este, un bosque monoespecífico. A pesar de que se encuentran en una zona protegida, dichos bosques presentan una alta deforestación y fragmentación, como en el caso del ejido “El Conejo”, ocasionado por la extracción de la madera para leña, construcción, venta, corte selectivo, entre otros. Diversas instituciones han llevado a cabo proyectos de plantaciones forestales en el Ejido “El Conejo”. El aprovechamiento de estas plantaciones para formar corredores biológicos así como su implementación dirigida representa un gran potencial para conectar los fragmentos del bosque y a un menor costo. La teoría de la restauración postula que al conocer el grado de fragmentación de un bosque, podemos proponer alternativas de conservación, por ejemplo, la creación o el reforzamiento de corredores biológicos que permita una mayor interacción entre los fragmentos del bosque. En el presente estudio se llevó a cabo un análisis de la fragmentación y conectividad por distancia de costos entre fragmentos de bosque previamente digitalizados y corroborados en campo. Se encontró que los fragmentos tres y cinco, situados a 29.093 m de distancia son los fragmentos más factibles para establecer la conectividad. Programas de reforestación de la CONAFOR, establecieron para el 2008, 8 millones de plantas para reforestar 6 mil ha, en la zona del Cofre de Perote, con un gasto aproximado de 10 millones de pesos, en base a nuestros resultados podemos proponer que el realizar corredores biológicos para conectar los manchones es muy factible, además se pueden utilizar los programas de reforestación, en sitios estratégicos y optimizar costos.

**Plantaciones forestales versus la regeneración natural in situ en la rehabilitación ecológica: el caso de los pinos en el Cofre de Perote**

Pensado JA, Sánchez-Velázquez LR, Pineda-López M del R, Díaz-Fleischer F

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

[jap1st@gmail.com](mailto:jap1st@gmail.com).

Las plantaciones forestales son una estrategia popular, aunque costosa, para la rehabilitación ecológica de terrenos degradados, por lo que se ha propuesto a la regeneración natural como una alternativa adecuada y de bajo costo. Es escaso el conocimiento sobre el número de individuos por unidad de superficie y las tasas de crecimiento de las plantaciones forestales y de la regeneración natural in situ, como estimadores de su desempeño como estrategias de rehabilitación. El objetivo de este estudio fue comparar las tasas de crecimiento y las densidades de las plantaciones forestales con aquellas de la regeneración natural de pinos (*Pinus patula*, *P. montezumae* y *P. teocote*) en diferentes condiciones de reforestación del sitio y exclusión de ganado (sitios reforestados protegidos del ganado, sitios reforestados sin protección ante el ganado, sitios no reforestados protegidos del ganado y sitios no reforestados sin protección ante el ganado). Se encontraron diferencias significativas en las tasas promedio de crecimiento relativo de la altura ( $F = 20.7$ ,  $p < 0.0001$ ), diámetro basal del tallo ( $F = 29.19$ ,  $p < 0.0001$ ) y diámetro de cobertura ( $F = 15.91$ ,  $p < 0.0001$ ) entre las plantaciones y la regeneración natural en áreas de distinta condición. El número de individuos por hectárea fue significativamente mayor en la regeneración natural protegida del ganado que en las plantaciones forestales protegidas y no protegidas del ganado ( $G^2 = 222.06$ ,  $p < 0.0001$ ). Se concluye que la regeneración natural de pinos es una alternativa eficiente a las plantaciones forestales para la rehabilitación ecológica en terrenos degradados con aptitud forestal y adyacentes a fragmentos de bosque maduro, siempre que sea protegida del ganado.

**Plantaciones de *Pinus patula* y efecto de nodricismo sobre *Juglans pyriformis* y *Oreomunnea mexicana***

Avendaño-Yáñez ML<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Pineda-López MR<sup>1</sup>, Ortiz-Ceballos A<sup>1</sup>, Meave del Castillo JA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México 04510, D.F., México.

La pérdida acelerada de áreas boscosas a nivel mundial ha llevado a la implementación de programas de reforestación a partir de plantaciones forestales, principalmente de coníferas. Desde hace algunas décadas, en México se han establecido plantaciones de varias especies de *Pinus* con fines comerciales. Muchas de estas plantaciones se localizan en áreas cuya vegetación original correspondía al ecosistema bosque mesófilo de montaña (BMM), el cual, ha experimentado una rápida fragmentación debido principalmente al impacto de diferentes actividades humanas. Este escenario nos plantea el reto y la oportunidad de desarrollar estrategias de rehabilitación del BMM. Las plantaciones de pino que se han sembrado en áreas cercanas a fragmentos de bosque mesófilo tienden a modificar las condiciones a nivel del microhábitat, las cuales, son totalmente diferentes en comparación con sitios abiertos como pastizales o parcelas agrícolas. El dosel generado por los árboles de pino puede favorecer el incremento de las probabilidades de supervivencia de especies arbóreas del BMM de estados sucesionales avanzados, por lo que, dichas plantaciones representan una gran oportunidad para tratar de reincorporar especies nativas y para validar el posible efecto de nodricismo de los árboles de *Pinus* (Sánchez-Velásquez et al. 2009). La modificación de las condiciones extremas, a partir del dosel de los pinos parece ser un aspecto que impacta positivamente sobre la dinámica de especies del BMM, especialmente árboles. Este mecanismo sucesional, nos da la pauta para diseñar experimentos que nos permitan evaluar este proceso natural, y desarrollar estrategias de manejo y uso de recursos forestales, con un elemento adicional, la conservación de especies nativas. De esta manera, especies de estados sucesionales avanzados del BMM como *Juglans pyriformis* y *Oreomunnea mexicana*, podrían ser incorporadas bajo el dosel de *Pinus patula* como una estrategia para su conservación. La manipulación de

este mecanismo natural, nos permitiría hacer un aprovechamiento *Pinus patula*, y al mismo tiempo favorecería la recuperación del ecosistema BMM tan importante como fuente de recursos naturales y de servicios ecosistémicos.

**Establecimiento de una plantación de oyamel: alternativa de cultivo, como árbol de navidad en el Parque Nacional Cofre de Perote, Ver.**

Lara-González R<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez L, Pineda-López MR  
roglara@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

*Abies religiosa* y *A. hickelii* son dos especies útiles para ser consideradas en plantaciones comerciales para árboles de navidad, y sus bosques ofrecen un potencial para inducir la producción in situ. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar el desarrollo y crecimiento de una plantación experimental de dos especies de *Abies* para árboles de navidad en el parque nacional Cofre de Perote. Las plántulas provinieron de 10 árboles padre de *Abies religiosa* y 10 de *A. hickelii* (20 árboles adultos con características sobresalientes). Se eligieron 40 plántulas de manera aleatoria por cada árbol padre de ambas especies. Se registraron los individuos vivos y muertos; a los que sobrevivieron se les midió altura y diámetro. Se realizó un análisis descriptivo de la sobrevivencia de la plantación de manera general y para cada especie. Para determinar los efectos del árbol padre y la especie, y la combinación de ambos para las variables de altura y diámetro basal de las plántulas, se realizaron análisis de varianza. *Abies religiosa* presentó la mayor sobrevivencia (52%). Se encontraron diferencias significativas en el crecimiento del diámetro basal de las plántulas, entre las especies ( $p < 0.05$ ). El crecimiento tanto para el diámetro basal, como para la altura fue diferente entre los árboles padre. Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) de las tasas de crecimiento en altura, entre especies y entre los árboles padre. Se concluye que ambas especies se pueden considerar para la producción de árboles de navidad, ya que no hubo diferencias significativas entre las especies, en cuanto a altura y diámetro normal. El crecimiento registrado tanto para el diámetro basal, como para la altura fue diferente entre los árboles padre, lo cual sugiere que la selección de los mismos, es importante en la producción de árboles de navidad.

**Distribución potencial del nicho ecológico de *Xerospermophilus perotensis* (Merriam 1893) en función del cambio climático: una comparación de diferentes algoritmos de modelado.**

García-Domínguez JA<sup>1</sup>, Rojas-Soto O<sup>2</sup>, Ríos-Muñoz C<sup>3</sup>, Mendoza-Carreón G<sup>2</sup>, González-Romero A<sup>2</sup>.

[josearturdus@gmail.com](mailto:josearturdus@gmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Departamento de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México

<sup>3</sup>Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM., México D.F.

Avances recientes en Sistemas de Información Geográfica y su aplicación en biología de la conservación, han abierto la puerta a interesantes análisis sintéticos sobre la distribución geográfica y ecológica de las especies. Sin embargo, la representatividad de dichos análisis está restringida por la cantidad y calidad de la información disponible, que a menudo se encuentra incompleta, con sesgos de muestreo e influenciada por las limitaciones inherentes a los algoritmos usados en los modelos de distribución potencial. GARP es uno de los algoritmos que han sido más ampliamente utilizados. De acuerdo a algunos autores, al conformar una combinación de varios enfoques GARP ofrece una habilidad predictiva mayor a la de cualquier otro, y una insensibilidad a los problemas de dimensionalidad de los datos ambientales que presentan algoritmos como BIOCLIM. Sin embargo, otros autores han argumentado que GARP no constituye un predictor adecuado para organismos con capacidades limitadas de dispersión, pronunciándose a favor de otros modelos como BIOCLIM y GLM. En este trabajo, se modela y se proyecta la distribución a futuro del nicho ecológico de *Xerospermophilus perotensis*, una especie endémica, amenazada y con una limitada capacidad de dispersión. Las proyecciones se hicieron en función del cambio climático, utilizando un método que permite trabajar con diferentes algoritmos y comparar resultados. Adicionalmente, se identificaron las áreas de distribución del nicho ecológico que muestran una mayor persistencia en el tiempo, y se caracterizaron en términos de su uso del suelo.

**Los bosques de veracruz: clave para la mitigación y reducción de los efectos del cambio climático**

Gerez Fernández P, Pineda- López MR

[pgerez@gmail.com](mailto:pgerez@gmail.com),

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Los bosques han sido reconocidos como pieza fundamental para mitigar uno de los impactos que más afecta a la vida sobre el planeta: el calentamiento global. El conocimiento generado en las últimas décadas sobre los procesos ecosistémicos y los servicios que estos representan para el bienestar humano, así lo confirman. Dentro de las estrategias nacionales y regionales REDD+, enfocadas hacia la reducción y mitigación de los gases con efecto invernadero, el manejo forestal y la conservación de bosques son las opciones más efectivas y económicas. Esta opción, además, contribuye a mejorar las condiciones de vida de los poseedores de bosques y al desarrollo sustentable de las regiones forestales, que frecuentemente son zonas marginadas. Si bien Veracruz ha elaborado un Plan Veracruzano de Acción frente al Cambio Climático, la perspectiva REDD+ es aun novedosa y constituye una oportunidad para impulsar acciones de colaboración académica e interinstitucional con los tres niveles de gobierno, así como de vinculación entre la investigación interdisciplinaria y los involucrados en la actividad forestal del estado. En este contexto, se presenta un diagnóstico general de la situación del sector forestal de Veracruz y de las ANP, las condiciones de deforestación y deterioro de sus bosques, para identificar las áreas de oportunidad que nos permitan conjuntar esfuerzos entre los académicos y dueños de bosques, que deriven en impulsar un mejor manejo de estos ecosistemas.

**Línea de generación y aplicación del conocimiento Ecología Vegetal y Restauración: Avances.**

Sánchez-Velásquez LR, Pineda-López Ma. del R, Ortiz-Ceballos AI, Galindo-González JR, , Ortiz Ceballos GC, Díaz Fleischer F, Pérez Staples DF, Rao D, Andrade-Torres A  
lasanchez@uv.mx

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Los recursos forestales han sido reconocidos de manera integral. Se ha superado la visión restringida de sólo pensar en madera. Actualmente se acepta la multiplicidad de recursos bióticos y de servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques. Por ello es imprescindible abordar de manera integral y con una base ecológica el manejo sustentable de los bosques. Entender los procesos que regulan la distribución y abundancia de las poblaciones y comunidades forestales es necesario para un manejo sostenible y la restauración. Los procesos demográficos, sucesión forestal, regeneración y las perturbaciones son algunos de los temas de estudio más relevantes para el manejo sustentable. Dentro de ésta línea se han desarrollado estudios demográficos de especies de plantas, económicamente importantes y en peligro de extinción, cuyos resultados nos han señalado el camino para poder hacer un manejo dirigido a la conservación de sus poblaciones. Dentro de los mecanismos de sucesión forestal se han realizado estudios relacionados a la restauración, nodricismo y reintroducción de especies económicamente importantes, y especies potenciales para la restauración. Algunas de las especies con las que hemos estado trabajando son: *Abies religiosa*, *Magnolia dealbata*, *Brosimum alicastrum*, *Quercus xalapensis* y *Q. germana*. Se están generando conocimientos para la restauración del bosque mesófilo de montaña en el centro de Veracruz con el apoyo de estudios empíricos, experimentales y modelos matemáticos. Además, hemos evaluado el impacto de diferentes perturbaciones sobre la dinámica de los bosques para poder entender los procesos necesarios para conservar o manejar de manera comercial los bosques mexicanos. Presentaremos los resultados más relevantes que se han obtenido en esta línea de investigación.

**RESUMENES**  
**II Foro de Biotecnología**  
**Aplicada a la Ecología y**  
**Sanidad Vegetal**

**Mesa Redonda****Avances y perspectivas en biología molecular y biotecnología.**

Noa-Carrazana, JC<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>  
jnoa@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Los notables avances que han tenido la Biotecnología moderna y en particular la rama que estudia los microorganismos durante los dos últimos lustros se ha debido en gran medida a los descubrimientos realizados en los campos de la Biología Molecular, la Genética y la Microbiología. El desarrollo de estas ciencias ha propiciado el auge de otro campo tecnológico de reciente florecimiento, la Bioingeniería, que consiste en la aplicación de las técnicas y las ideas de la ingeniería a la biología, y concretamente a las ciencias naturales tales como: la Medicina, la Odontología, la Agronomía y la Veterinaria. Estos nuevos conocimientos incluyen la caracterización molecular de la biodiversidad, la taxonomía, así como la dilucidación e inferencia de los mecanismos que gobiernan la expresión y la regulación de genes. Estos logros han sido posible en gran parte debido a la secuenciación parcial o completa del genoma de diversos organismos y microorganismos, incluyendo la secuenciación completa del genoma humano. El avance vertiginoso en Biología Molecular y Biotecnología a permitido la generación de nuevos enfoques y conocimientos tan revolucionarias que los resultados han propiciado el surgimiento de nuevas áreas de la ciencia, como las denominadas “Ciencias Omicas”; Genómica, Proteómica, Metabolómica o Transcriptómica. Este trabajo pretende destacar los avances cosechados en estos campos y subrayar la relevancia de estos conocimientos en la formación y actualización de las nuevas generaciones de recursos humanos con orientación hacia la investigación y el desarrollo tecnológico, invitándolos a la apropiación de dichos conocimientos así como las perspectivas para su aplicación.

**Mesa Redonda****Avances en el estudio de la expresión del sexo en *Ceratozamia mexicana* Brongn.**

Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>2</sup>, Vázquez-Torres SM<sup>3</sup>, Sánchez Coello NG<sup>1</sup>, Rivera Fernández A<sup>1</sup>, Baldo-Romero MA<sup>1</sup>, Vázquez Duran M<sup>1</sup>  
liglesias@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biológica. Avenida Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial Animas, Apdo. 294, C.P. 91190, Km. 3.5 Carretera Xalapa-Veracruz, México.

Las plantas ofrecen sistemas únicos a través de los cuales estudiar la determinación del fenotipo sexual. La determinación del sexo (es decir la expresión de la masculinidad o feminidad) en plantas no ha sido aun bien dilucidada. La expresión del sexo puede estar controlada por factores genéticos o epigenéticos. En el primer caso depende de genes específicos asociados a cromosomas sexuales heteromórficos. En el segundo caso se encuentra bajo un control epigenético, mediado por modificaciones de la cromatina de las regiones determinantes del sexo que incluyen desde la metilación del ADN hasta la acetilación de las histonas nucleosómica y dependen de factores ambientales como la luz y la temperatura. El estudio genético y epigenético de individuos sexualmente diferenciados, de especies endémicas y amenazadas como las cícadras resultan de gran importancia para la comprensión del comportamiento de las plantas dioicas perennes. Por ello y para contribuir a dilucidar los mecanismos de determinación del sexo desde hace algunos años se ha estado trabajando en la detección de marcadores bioquímicos y moleculares para la identificación temprana del sexo en *C. mexicana*. La determinación del sexo en el estadio juvenil de las plantas resulta muy deseable, dado que en la mayoría de las especies dioicas el sexo no se revela sino hasta alcanzar la madurez, lo cual especialmente en especies como las cícadras puede tardar varios años. Por ello resulta de gran importancia, especialmente en estas especies, contar con métodos tempranos y confiables de diagnóstico del sexo que además sean no destructivos, rápidos y poco costosos. Los resultados obtenidos han permitido detectar la presencia de algunas bandas (RAPDs e ISSRs) asociadas a las mezclas de individuos machos y hembras analizados por el método masal segregante. Se discute la proyección de trabajo que permitirán contribuir a la comprensión de la expresión sexual en esta especie.

**Mesa Redonda****Diversidad genética de *Magnolia dealbata* utilizando ISSR (intersecuencias simples repetidas)**

Flores-Estévez N, Jiménez-Medina K, Cordova-Nieto C, Noa-Carrazana JC.  
nflores@uv.mx

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana.  
Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal  
250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz.

La familia Magnoliaceae es un grupo de plantas ancestrales, sus especies son arbóreas o arbustivas y poseen flores solitarias, grandes y perfumadas. Contiene unas 200 especies que habitan las regiones templadas del Hemisferio Norte y las regiones tropicales de Asia y América. Debido a su alto contenido de metabolitos es común que las especies del género *Magnolia* hayan sido utilizadas por sus propiedades medicinales por antiguas culturas como la China, Olmeca y Maya. En la actualidad las *Magnolias* son objeto de diversos estudios, en los que han descubierto varios compuestos químicos con un amplio rango de actividades (anticancerígenas, antimicrobianas e insecticidas). Dentro de las Magnoliaceas que habitan en México, tenemos a *Magnolia dealbata*, la cual se encuentra como especie amenazada en la lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN). Con la finalidad de plantear propuestas para su conservación, se analizará la diversidad genética de *Magnolia dealbata* por medio de marcadores ISSR de una población de *M. dealbata* de la localidad de Coyopolan, Ixhuacan Ver. Los resultados de las pruebas nos permitirán evaluar las condiciones de diversidad genética y endogamia de las poblaciones remanentes y como esta especie se enfrentará a posibles cambios o reducciones en su hábitat.

**Mesa Redonda**  
**La sanidad vegetal: Aspecto agroecológico.**

Luna-Rodríguez M

mluna@uv.mx

Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Médicos No. 5, Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Ver., México.

La sanidad vegetal tiene como funciones todo lo relacionado con la protección vegetal, diagnosticar y prevenir la diseminación e introducción de plagas de los vegetales, sus productos o subproductos que representen un riesgo fitosanitario en un territorio dado; así como establecer medidas fitosanitarias y regular la efectividad de los insumos fitosanitarios y de los métodos de control integrado. Las medidas fitosanitarias que se establezcan, serán las necesarias para asegurar el nivel adecuado de protección y condición fitosanitaria en todo o parte del territorio, para lo cual tomará en consideración la evidencia científica y en su caso, el análisis de riesgo de plagas, así como las características agroecológicas de la zona donde se origine el problema fitosanitario, las zonas a la que se destinen los vegetales, productos o subproductos; buscando proteger y conservar la fauna benéfica nativa y el equilibrio natural. Por su parte, el diagnóstico de enfermedades permitirá al agricultor aplicar las medidas de erradicación y control de enfermedades apropiadas, seguimiento, control y erradicación de los organismos nocivos. Además, la sanidad vegetal tiene como finalidad promover y vigilar la observancia de las disposiciones legales aplicables. Lo anterior ha propiciado en el interior del CA, una línea de trabajo con la finalidad de estudiar el estado sanitario que guardan los vegetales cultivables o no, de la región Este de México, así también, la evaluación de microorganismos y vegetales con potencial para ser utilizados como medida de control de fitopatógenos.

**Conferencia****Electroterapia, avances en el saneamiento y diagnóstico de plantas**

Hernández-Pérez R<sup>1</sup>, Noa Carrazana JC<sup>2</sup>.

[santaclara57@yahoo.es](mailto:santaclara57@yahoo.es)

<sup>1</sup>Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS).  
Universidad de Cienfuegos. Carretera a Rodas Km.4, Cuatro Caminos, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana,  
Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes  
y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Cuba ha consolidado el notorio avance de las técnicas Biotecnológicas con la producción de millones de vitroplantas de diferentes cultivos en busca de una mayor producción de alimentos para la población. La fabricación de altos volúmenes de vitroplantas, bajo el nuevo concepto, demandó también en cada programa de la obtención de una gran cantidad de líneas certificadas como sanas y puras genéticamente. Sin embargo, las desventajas de los métodos tradicionales de saneamiento como son el Cultivo de Meristemos, la Termoterapia, la Hidrotermoterapia y la Quimioterapia, fueron incapaces de aceptar el reto competitivo de la demanda comercial, lo cual dio lugar a afectaciones en la explotación e introducción de los avances de estas nuevas tecnologías. El surgimiento de otras alternativas para el saneamiento en la década de los 90 hasta los últimos años y sobre la base de las primeras experiencias se introdujeron equipos y procedimiento para el saneamiento a través del uso de la corriente eléctrica directa (CD), (Electroterapia) obteniéndose el primer (Reg. de Patente 37/95 A0 1C/08 1524/97), que permitió que los programas nacionales de obtención de semilla por cultivo de tejido, se desarrollaran progresivamente, con una disminución en los costos de producción. Por lo que el saneamiento se vio fortalecido al aplicarse contra Potyvirus, Luteovirus, Tobamovirus, Rabdovirus, Carlavirus y Badnavirus, así como para bacterias del género *Clavibacter*, *Erwinia* y *Xanthomona*, en cultivos tales como: Caña de Azúcar (*Saccharum* sp híbrido), Ajo (*Allium sativum* L.), Papa (*Solanum tuberosum* L.), Malanga (*Xanthosoma* sp y *Colocasia esculenta*) y por último en Banano y Plátanos (*Musa* spp). A la par de la introducción de estas nuevas formas de propagar material vegetal, se perfeccionó las formas de aplicar las terapias, comenzándose a introducirse nuevas aplicaciones de la corriente como es la Corriente Pulsante (CP) y por ende se derivaron equipos con Doble Propósito (en Registro), que permite aplicar una u otra variante de la Electroterapia, acoplada con un antiviral. Los resultados satisfactorios hasta la fecha, obtenidos no solo en el porcentaje de saneamiento, sino también por el incremento de la eficiencia terapéutica,

han impedido las pérdidas por contaminantes endógenos, durante el cultivo in vitro, así como la obtención de un mayor número de líneas regeneradas o establecidas y propagadas, lo que ha asegurado la introducción y la comercialización de nuevo clones, variedades e híbridos de gran valor genético para el país, siendo posible en pocos años distribuir y llevar a campo genotipos que costarían muchos años llegar al consumidor, bajo las estrategias comunes ya conocidas.

**Conferencia****El diagnóstico por PCR para la determinación de la asociación entre patógenos, vectores y plantas.**

Omar G. Alvarado-Gómez, Cesar E. Guerrero-Gámez, José García-Reyes, M. Isabel Pérez-Cerda, Martha P. España-Luna, Alejandro González-Hernández, Jorge A. Alejandre-Rosas y Ramiro González-Garza  
Correspondencia: omar-alvarado@prodigy.net.mx

En esta exposición se presentan los resultados de los proyectos de investigación más recientes de los autores. Todos los proyectos forman parte de la línea de investigación sobre Diagnóstico Fitosanitario y son estudios en donde el principal objetivo es la determinación del agente causal de alguna enfermedad en cultivos de importancia agrícola utilizando como base la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa en sus diferentes modalidades: punto final, secuencial o anidada, tiempo real y RT-PCR. Los trabajos se complementan con la determinación de los vectores y en algunos casos de sus hospederos alternos.

Se estandarizó el método de RT-PCR punto final para la detección del virus CYSDV en muestras obtenidas en varias localidades y diferentes especies de plantas pertenecientes a la familia *Cucurbitaceae* con la utilización de oligonucleótidos específicos al gen que codifica para las proteínas de la cápside (CP), la proteína 22 (p22) y la proteína de choque térmico (HSP70). Se estandarizó también la técnica RT-PCR tiempo real con tecnología SYBR Green (Applied Biosystem<sup>MR</sup>) tanto para plantas como para especímenes de mosquita blanca con los oligonucleótidos CYSepR/CYSepF específicos al gen de la cápside los cuales amplifican un fragmento de 205 pb. Durante los años 2008 y 2009, se realizaron muestreos en distintas regiones productoras de cucurbitáceas de los estados de Nuevo León, Coahuila y Durango, en forma dirigida a los ápices de plantas sintomáticas. También se colectaron especímenes de mosquita blanca. En el ciclo otoño-invierno del año 2008 se detectaron 26 muestras positivas de 71 plantas muestreadas (36.6%). Las muestras positivas fueron de las especies melón, sandía y pepino colectados en localidades de Nuevo León, Coahuila y Durango. También se detectó el virus CYSDV en RNA de especímenes de mosquita blanca. Productos de amplificación de muestras positivas representativas a los cultivos y localidades muestreadas fueron clonados y secuenciados, y las secuencias obtenidas fueron comparadas con las reportadas en GenBank. En todas las muestras secuenciadas, se obtuvo de un 96-98% de similitud con alrededor de 40 secuencias de la CP conocidas en el mundo, y se construyó un dendograma de similitudes.

La producción de cítricos se ve amenazada por la enfermedad llamada enverdecimiento de los cítricos o huanglongbing (HLB). El HLB es causada por la bacteria *Candidatus Liberibacter spp*, la cual ya fue detectada en México en los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Nayarit, Jalisco y Sinaloa. Debido a que la bacteria “*Ca. Liberibacter sp*” tiene una distribución irregular y se encuentra en muy baja concentración en las plantas, es necesario conocer las mejores condiciones de amplificación de su ADN para fines de diagnóstico. Se evaluaron 8 pares de “primers” para determinar la mejor combinación que amplifiquen un fragmento de ADN específico a cada una de las 2 especies de bacterias causantes de HLB en el continente americano “*Ca. L. asiaticus*” y “*Ca. L. americanus*”. Se probaron los primers utilizando controles positivos de ADN extraído a partir de muestras enfermas comparando diferentes programas de temperaturas. Se logró la amplificación del ADN del control positivo de “*Ca. L. asiaticus*” con los primers Oi1/Oi2c, Lib16S01F/Lib16S01R, HungF/HungR, HLB-65/HLB-66 y A2/J5, obteniéndose fragmentos de las tallas esperadas. El ADN de “*Ca. L. americanus*”, fue amplificado con los primers GB1/GB3 y Lib16SF/Lib16SR.

En marzo del 2009 se observaron plantas de papa con síntomas severos de coloraciones púrpura en las hojas y apariencia chamuscada en un lote suburbano en el municipio de Benito Juárez, N.L. En el mismo ciclo agrícola se observaron muestras de diferentes variedades de chile con amarillamientos y otros síntomas en Marín, N.L., en ambos casos se observó una asociación de los cultivos con el psílido *Bactericera cockerelli*. Con el objetivo de determinar el agente causal de los síndromes anteriores, se recolectaron muestras vegetales y se realizó una extracción de ADN de los tallos y nervaduras de las plantas de papa, y del estolón y haces vasculares del tubérculo. En el caso de chile, se realizaron extracciones solamente de nervadura central. Se realizó una amplificación genérica por PCR para fitoplasmas y PCR específico para “*Ca. L. solanacearum*” con los primers OA2/Oi2c y CL514F/CL514R. No se obtuvo producto para fitoplasmas en ninguna muestra ni tejido, pero si hubo amplificación en muestras sintomáticas de papa con ambos juegos de primers, pero en las muestras de chile únicamente se obtuvo producto con OA2/Oi2c.

Se aplicaron técnicas moleculares para caracterizar a las especies crípticas *Trichogramma pretiosum*, *T. fuentesi* y *T. exiguum*, así como a las no crípticas *T. atopovirilia* y *T. pintoii*. Se construyó una clave dicotómica simple y precisa de identificación, basada en el tamaño de los espaciadores transcritos internos 2 (ITS2) del DNA ribosomal, amplificados por PCR, y el polimorfismo en la longitud de los fragmentos de restricción entre las

especies. Las regiones ITS2 fueron secuenciadas y comparadas con secuencias de especies conocidas obtenidas en GenBank, se calcularon los porcentajes de similitud y divergencia entre las especies. Además se realizó un análisis filogenético de las especies con las secuencias del ITS2. El análisis filogenético agrupó a las especies crípticas *T. pretiosum*, *T. fuentesii* y *T. exiguum*, mientras que las secuencias ITS2 de las especies no crípticas *T. atopovirilia* y *T. pintoii* fueron agrupadas en ramas diferentes y más antiguas. La enfermedad “chino” del chayote (*Sechium edule* Schwartz) fue reportada en el estado de Veracruz desde 1977 como una enfermedad que ocasiona grandes pérdidas a los agricultores. En 1986 se identificaron algunos vectores, pero no al agente causal. Utilizando la técnica de PCR secuencial o anidado se detectó e identificó al fitoplasma causal del “chino del chayote” en Orizaba, Veracruz. Actualmente se están determinando hospederos alternos y el agente vector.

**Carteles****Dispersión del virus del mosaico del Pepino en plantas de teresita en jardines de Veracruz.**

Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Aguirre-Sampieri S<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Martínez-Hernández MJ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

Jnoa@uv.mx

Teresita, es una especie nativa y endémica de Madagascar, actualmente se encuentra distribuida por las regiones subtropicales y tropicales de todo el mundo, cultivada como ornamental en parques, jardines y se una especie muy solicitada por los laboratorios farmacéuticos, por su alto contenido de alcaloides. Esta planta se ha reportado afectada por diversos virus entre ellos el virus del mosaico del pepino (CMV). El CMV tiene un amplio rango de hospederos y ataca a una gran variedad de vegetales, ornamentales y otras plantas, infectando 85 familias diferentes de plantas y alrededor de 1000 especies. El CMV presenta un genoma organizado en 4 RNA's que a su vez contienen 5 genes. El extremo 3'terminal de todos los RNA's genómicos es altamente similar; esta región y el gen que codifica la proteína de la cápside (CP) se ha usado para diagnóstico molecular de este virus. En investigaciones recientes, se ha encontrado a teresita infectada con CMV en jardines de Cuautla, Morelos, México. En este trabajo se reporta la diseminación del CMV en plantas de Teresita en el estado de Veracruz, México; así como los principales síntomas observados tales como: enchinamiento y deformación de la hoja, moteado amarillo en flores. Se discuten los resultados del análisis por RT-PCR utilizando iniciadores específicos para el gen CP confirman la presencia del CMV en plantas de teresita en el estado de Veracruz.

## Carteles

### **Conservación y propagación de frutales y especies leñosas en el estado de Veracruz**

Martínez-Hernández MJ<sup>1</sup>, Noa Carrazana JC<sup>2</sup>, Flores-Estévez N<sup>2</sup>, Ortiz Ceballos GC<sup>1</sup> mhernandezmj@gmail.com

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

La economía de la humanidad descansa en diversos servicios que otorgan gratuitamente los recursos naturales y éstos constituyen en el sistema de soporte de vida del planeta, es precisamente su degradación acelerada con lleva grandes problemas ambientales. No es exagerado decir que nuestro futuro depende de la capacidad de defender y aprovechar de modo sostenible la biodiversidad, pero la mayoría de las personas todavía no han entendido el papel de la naturaleza y cada vez las influencias humanas que sobre el ambiente se hacen más sometedoras, se vuelve necesario tomar en consideración técnicas y metodologías que permitan la conservación de los recursos genéticos vegetales. La diversidad genética en los campos de los agricultores es cada vez menor, a consecuencia del desplazamiento de las variedades tradicionales por variedades modernas y cultivos introducidos, en la mayoría de los casos, altamente dependientes de insumos agrícolas y dirigidos a mercados externos, esta situación ha provocado un renovado interés en la recolecta y conservación de árboles frutales y especies leñosas nativas de la región del trópico subhúmedo. Por otro lado, la promoción del crecimiento de las plantas inoculadas con rizobacterias. El uso del cultivo in vitro, como una herramienta complementaria ha despertado gran interés en lograr la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad. La sustentabilidad de los sistemas agrícolas a largo plazo debe fomentar el uso y manejo de los recursos internos de los Agroecosistemas. En este sentido, el cultivo in vitro constituye un componente vital de los sistemas sustentables, ya que son un medio económicamente atractivo y aceptable de reducir los insumos externos y mejorar la calidad y cantidad de los recursos internos, con el propósito de establecer sistemas ideales de multiplicación de estas plantas, que permitan su uso a mayor escala, para ofrecer nuevas alternativas orientadas a la recuperación de áreas deforestadas.

## Carteles

### **Diversidad y distribución de los hongos micorrízico arbusculares en México**

Lara-Pérez L<sup>1</sup>, Lara-Capistrán L<sup>2</sup>, Zulueta-Rodríguez R<sup>2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>  
ingluislara@yahoo.com.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas no. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Organismos Benéficos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa. Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

México es considerado un país megadiverso por la alta diversidad de animales y plantas que se distribuyen a lo largo y ancho de su territorio, entre gradientes altotérmicos y edafoclimáticos contrastantes. Sin embargo, el inventario parcial de los hongos micorrízico arbusculares (HMA) probablemente dista mucho en precisar la riqueza que los distintos ecosistemas naturales y agroecosistemas albergan, y pudiera ser una de las más ricas del mundo. En este trabajo presentamos una actualización sobre la diversidad y distribución de los HMA reportada en la literatura especializada para nuestro país. La compilación de los taxones se realizó de acuerdo con la última clasificación taxonómica y molecular de los Glomeromycota del 2010. Hasta ahora se reconocen 103 especies pertenecientes a 15 géneros y 12 familias que representan el 46% de la diversidad mundial. Entre las familias con más riqueza se encuentran Glomeraceae, Acaulosporaceae y Gigasporaceae. Los resultados sugieren que los estudios relacionados con la determinación de especies micorrízicas se concentran en plantas de interés comercial en agroecosistemas de 20 entidades federativas. Asimismo, trabajos de este tipo se han extendido a los ecosistemas naturales, entre los que destacan el bosque mesófilo de montaña, el bosque tropical caducifolio y los matorrales xerófilos. No obstante, se subraya la necesidad de coordinar y sistematizar acciones dirigidos a recolectar materiales en los ambientes aún hoy en día inexplorados, y aclarar la identidad de los morfotipos reportados sólo a género que pudieran estar subestimando la biodiversidad de los HMA de México.

## Carteles

### Patogenicidad de *Fusarium* spp. aislados de *Vainilla*

Adame-García J<sup>1,2</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>, Trigos-Landa ÁR<sup>3</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>3</sup>

jadameg@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veracruz. Km. 4.5 Carretera Cd. Cardel-Chachalacas, Úrsulo Galván, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, S.C., Universidad Veracruzana. Calle Médicos No. 5

*Fusarium oxysporum* fue caracterizado como el primer patógeno de plantas dentro del género *Fusarium* y continúa considerándose el más importante. Causa marchitez vascular en una amplia variedad de especies de plantas penetrando directamente en las raíces y colonizando los tejidos vasculares. Otra característica importante de este hongo, es la habilidad para parasitar las raíces de las plantas, regularmente sin causar síntomas por lo que no es posible diferenciar una forma especial patógena de otra que no lo es. Aunque la virulencia ha sido ampliamente utilizada para caracterizar las diferentes cepas de *F. oxysporum*, se presentan problemas asociados con la caracterización de cepas basándose solo en la patogenicidad. En vainilla *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *vanillae* no ha sido dividida en diferentes razas basándose en su patogenicidad y no existen estándares para identificar las diferentes cepas. Con miras a establecer un control biológico eficiente es necesario determinar la patogenicidad de los aislamientos de *Fusarium* spp. obtenidos de tejidos dañados de vainilla. Se aislaron 189 cepas fúngicas a partir de tejidos de vainilla enfermos, colectados de la comunidad de Francisco Sarabia, Papantla Veracruz, México. Se seleccionaron 6 tipos morfológicos de *Fusarium* spp., a los cuales se les realizaron pruebas de patogenicidad. En laboratorio, los aislamientos con mayor capacidad patogénica fueron H2, H3, mostrando el aislamiento H3 mayor capacidad que H2 en condiciones de vivero. Los aislamientos H1 y H4 presentaron capacidad patogénica moderada en laboratorio que disminuyó en vivero. El aislamiento H5 que en condiciones de laboratorio se comportó como no patógeno en vivero presentó patogenicidad moderada. Finalmente el H6 no

causó ningún daño a las hojas de vainilla. Se identificará a nivel molecular las cepas de *Fusarium* spp. de este trabajo, con miras a determinar la afinidad de los aislamientos con *F. oxysporum f. sp vanillae*.

## Carteles

### **Patogenicidad de *Pseudomonas cichorii* Stapp., aislada de *Luffa cylindrica*, en lechuga, col y cucurbitáceas de importancia económica.**

Rojas-Méndez M<sup>1</sup>, Ventura-Limón S<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>2</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>1,3</sup>

mluna@uv.mx

<sup>1</sup> Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, S.C., Universidad Veracruzana. Calle Médicos No. 5, Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Ver., México.

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Ver., México.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N, Zona Universitaria, Xalapa, Ver. México.

Una de las causas más comunes del crecimiento deficiente de las plantas y de la destrucción de cosechas son los fitopatógenos, estos pueden llegar a ser extremadamente destructivos bajo condiciones ambientales favorables. *Pseudomonas cichorii* Stapp. es una bacteria de importancia fitopatógena con amplio rango de hospederos, entre los cuales destacan: lechuga, tomate, chile, pepino, entre otros. Para México, este patógeno no ha sido reportado en cultivos de estas especies vegetales y más aun, se encuentra cuarentenada según las Normas Oficiales Mexicanas del área de sanidad vegetal, sin embargo, en fecha reciente se aislaron cepas fenotípicamente afines a esta especie a partir de la cucurbitácea *Luffa cylindrica* (estropajo), por lo que se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de evaluar mediante pruebas fisiológicas rápidas, aspectos patogénicos de estas cepas con miras a establecer potenciales riesgos en lechuga, hospedero comúnmente reportado para esta especie, así como en algunas especies vegetales de importancia económica de la familia de las cucurbitáceas. Se encontró que seis de los siete aislamientos probados fueron altamente patogénicos para lechuga romana (bola) y contrariamente no produjeron daños para lechuga larga (orejona), así también, un alto grado de daño fue observado para frutos de pepino, melón chino y melón verde, por lo que se considera que estas variantes de *P. cichorii* representan un riesgo potencial para estos cultivos en caso de establecerlos en la región de Los Tuxtlas, zona de procedencia de estas cepas. En caso contrario, no se considera que estas cepas puedan ser un factor de riesgo para los cultivos de lechuga larga (orejona), col, calabacita italiana y chayote.

## Carteles

### **Caracterización morfométrica de la semilla en una especie afín a *Z. furfuracea* L. f.**

Baldo-Romero MA<sup>1</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>2</sup>, Vázquez-Torres SM<sup>3</sup>, Sánchez Teyer LF<sup>4</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>.

maranyel@hotmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Alta tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biológica. Avenida Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial Animas, Apdo. 294, C.P. 91190, Km. 3.5 Carretera Xalapa-Veracruz, México.

<sup>4</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

Las cícadas constituyen un grupo de plantas ampliamente apreciadas en México como ornamentales motivo por el cual las poblaciones naturales se han visto sometidas a un intenso saqueo lo que ha llevado a considerarlas como especies amenazadas por la UICN. Su valor como patrimonio genético para México, uno de los países con mayor diversidad de cícadas así como el interés científico en ellas las convierte en objeto de estudio. Entre estas, *Zamia furfuracea* L. f. es de especial consideración al ser endémica de Veracruz, específicamente de la región de dunas costeras comprendida entre el humedal de Alvarado y la Sierra de los Tuxtlas. Sin embargo, apreciaciones de campo efectuadas recientemente en la localidad de La Catalana, municipio de La Antigua, han denotado la presencia de diversas poblaciones de cícadas con características afines a *Z. furfuracea* en lo que aparenta ser un morfotipo distinto. Es una planta de apariencia herbácea que se reproduce por semilla, la cual tiene forma ovoide, de 2-2.2 cm de largo y de 1-1.2 cm de diámetro con una sarcotesta roja característica; al ser dioicas las estructuras reproductivas masculina y femenina o conos se presentan en individuos separados. Como parte de un estudio integral donde se pretende caracterizar morfológica y molecularmente los ejemplares de dicha población, se realizó una evaluación preliminar sobre las principales características morfométricas de la semilla tal como ancho y largo, encontrando rangos que van desde los 0.77-1.1 cm con un promedio de 0.94 cm para el primero y de 0.55-1.99 cm con un promedio de

1.57 cm para el segundo; un total de 875 semillas fueron obtenidas a partir de 6 conos, de las cuales se determinó mediante análisis radiográfico que el 83% corresponde a semillas viables en buen estado. Dependiendo el tamaño del cono se puede obtener entre 90 y 180 semillas por cono. Estos resultados muestran la potencialidad de cada ejemplar en términos reproductivos pese a las condiciones de presión antropogénica en las que se encuentran.

**Carteles****Diagnóstico y prevalencia de sigatoka asociados al agrosistema café-plátano en el centro del estado de Veracruz.**

Agustín-Cruz D.J, Nabor-Romero O, Aguirre-Sampieri S, Flores-Estévez N, Martínez-Hernández M . J<sup>1-2</sup>, Noa-Carrazana J.C<sup>1</sup>

[jnoa@uv.mx](mailto:jnoa@uv.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101, Campus para las Culturas, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Los plátanos son afectados por enfermedades provocadas por bacterias, hongos, virus, algas y nemátodos. Las enfermedades fúngicas conocidas como Sigatokas (amarilla y negra) constituyen hoy en día el principal factor limitante de la producción de plátanos a nivel mundial. En esta investigación se analizó el material vegetal sintomático de Sigatokas en los cultivares de plátano campechano y morado, asociados con café situados en el municipio de Teocelo y Monte Blanco del municipio de Fortín, se realizó un muestreo sistemático en zig zag con selección de punto cuadrante alterno de 100 m<sup>2</sup> y se midió el grado de infección a través del diagnóstico sintomatológico; las muestras recolectadas dañadas con Sigatokas fueron trasladadas al INBIOTECA para realizar el diagnóstico en medios de cultivo específicos (PDA y V8) y el diagnóstico molecular (extracción de ADN, amplificación mediante los primers ITS1F e ITS4R y secuenciación). Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, los datos obtenidos se analizaron mediante el sistema de análisis estadístico SAS (Statistical Analysis System). Se realizó el análisis de varianza y comparación de medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ). Los resultados muestran que no hay diferencia significativa entre hojas sanas de ambas parcelas ni en las enfermas, con respecto al cultivar predominante de cada parcela; no existe diferencias significativas, entre cultivares, sin embargo, se observó diferencias en el cultivar campechano entre hojas sanas y hojas enfermas. En cuanto a la densidad de plantas y hojas por planta por hectárea, presentaron diferencias significativas entre cada parcela. Por otro lado, se observó en el microscopio micelios de *Mycosphaerella fijiensis* en la parcela de Teocelo y en la parcela de Monte Blanco se presentaron micelios de *Mycosphaerella musicola* y *Mycosphaerella eumusae*. Sin embargo, con el diagnóstico molecular no se lograron amplificar secuencias de Sigatoka, aunque se obtuvieron de *Fusarium oxysporum*, *Phoma* sp y un ascomiceto que esta por identificarse.

## Carteles

### **Microorganismos benéficos en plántulas de portainjertos tolerantes al vtc durante la aclimatacion.**

Martínez-Hernández MJ<sup>1</sup>, Noa Carrazana JC<sup>2</sup>, Flores-Estévez N<sup>2</sup>, Ortiz Ceballos GC<sup>1</sup>

mhernandezmj@gmail.com

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

Las especies multiplicadas in vitro carecen de las condiciones anatómicas y fisiológicas necesarias para sobrevivir si se les coloca directamente en el exterior, requieren de ser sometidas a un proceso de aclimatación gradual, hasta que desarrollen nuevas hojas más adaptadas a las condiciones climáticas del lugar donde se establecerán definitivamente. Las plantas que no se aclimatan adecuadamente muestran síntomas de estrés como marchitamiento, necrosis en los bordes o puntas de las hojas y muerte de plantas. Por lo antes mencionado, existe la necesidad de identificar y profundizar el conocimiento de técnicas que incidan en una alta supervivencia de plantas bajo condiciones ex vitro. En este proyecto se estudio el efecto de *Pseudomonas* durante el trasplante de plántulas in vitro con cepellón y a raíz desnuda en la supervivencia de *Citrus volkameriana* y Citrange 35 (C-35). Los resultados obtenidos muestran la supervivencia de *C. volkameriana* con cepellón fue del 100% con la *Pseudomonas flourescens* (8) y la combinación Mix, mientras a raíz desnuda con las mismas *Pseudomonas* fue 95-89%. Para *P. putida* (56) y *P. putida* (60) obtuvieron 90%, a raíz desnuda fue del 55-60%. Para C-35 presentó diferencias significativas entre tratamientos, la supervivencia fue del 100% con cepellón y con la combinación Mix y con *P. flourescens* (8), respectivamente. A raíz desnuda *P. flourescens* (8) y la combinación Mix fue 80-75%, mientras que *P. putida* (56) y *P. putida* (60) fue del 72-60% respectivamente. La incorporación de microorganismos al momento del transplante aumenta la supervivencia de las plantas

provenientes del medio de cultivo solidificado con agar transplantadas a raíz desnuda, manteniendo el 100% de supervivencia cuando se adiciona las *Pseudomonas* al cepellón de las plántulas. Este estudio permitió comprobar

que las plantas inoculadas con *Pseudomonas*, estimulan la densidad y longitud de los pelos radicales, aumentando así la cantidad de raíces en las plantas, lo cual incrementa a la capacidad de absorción de agua y nutrimentos, presentando una mayor supervivencia y la existencia de alternativas de aclimatación de plántulas enraizadas in vitro.

**Carteles****Manejo postcosecha e inocuidad de limón ‘persa’ en empacadoras de Cuitláhuac, Ver.****Montiel-Flores A, Olvera-Margarito K, Herrera-Tenorio MF, De la Rosa Partida SE****amontiel@uv.mx; chelim39@hotmail.com**<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana.  
Carr. Peñuela-Amatlán de los Reyes s/n.

Veracruz es uno de los principales productores de limón ‘Persa’ y es potencial exportador para países como Estados Unidos, Francia, Londres, España, Alemania, Holanda y Japón. Con anterioridad, el municipio de Cuitláhuac ocupaba el quinto lugar con una producción anual 11,003 ton año<sup>-1</sup>, pero para el 2006 hubo un fuerte descenso, dejando de aparecer en las estadísticas. Sin embargo, gran parte de la producción se exporta a EUA y otro tanto se comercializa en mercado nacional (DF, Jalisco y Nuevo León). Por ello, este trabajo se planteó con el objetivo de evaluar el sistema de manejo postcosecha de frutos de limón ‘Persa’ en empacadoras de esta localidad. El trabajo se realizó en empacadoras establecidas en el municipio de Cuitláhuac, Ver; el cual está ubicado geográficamente en la zona centro del estado, a los 18° 49’ de latitud norte y 96° 43’ de longitud oeste, a una altura de 380 m. El clima es cálido-seco con una temperatura promedio de 25.2°C y una precipitación anual de alrededor de 2620 mm. Se diseñó y elaboró un formato de cuestionario, diseñado para registrar datos de las operaciones de manejo postcosecha y de inocuidad realizadas en las empacadoras de limón ‘Persa’ bajo análisis. El formato comprendió 7 apartados, con 84 preguntas o aspectos considerados. El cuestionario se aplicó a los encargados y operarios de cinco empacadoras y con las respuestas se elaboraron la base de datos en Excel para realizar el análisis de resultados. Se obtuvieron datos relacionados al manejo en 1) Precosecha, 2) Corte (número de cortes, índices de cosecha), 3) Acopio (tiempos de espera de la fruta para su procesamiento en las empacadoras, envases de campo, traslado de la fruta a las diferentes empacadoras, daños usuales), 4) Manejo en empacadora (tipo de empacadora, área de empaque, uso de hojas técnicas de seguridad o trazabilidad, estimación de pérdidas o mermas, lavado y desinfección, monitoreo de calidad de agua, tipo de desinfectantes, encerado, secado, clasificación, ventilación), 5) Distribución en mercado nacional y de exportación, 6) Procedimientos de inocuidad alimentaria empleados en empacadora, 7) Otros (relativos a infraestructura de empacadoras). Al considerar los resultados de este trabajo se tienen las siguientes conclusiones: El diseño/ elaboración del cuestionario así como su aplicación, revela a éste, lo revelan como una herramienta de gran utilidad para organizar y sistematizar la adquisición y análisis de datos

sobre los aspectos de nivel o grado tecnológico de la infraestructura, equipamiento, maquinaria y transporte involucrados en la cosecha, manejo en empacadoras y comercialización de limón 'Persa'. Los resultados obtenidos son una buena aproximación a la realidad de cómo se está realizando a la fecha, el manejo postcosecha de este producto. La evaluación de la información obtenida en las empacadoras encuestadas, que comprende aspectos relativos a la calidad e inocuidad del producto, muestra que ambos aspectos no se están manejando adecuadamente. Las mayores pérdidas son resultado de los picos de producción, ya que la mayor oferta del producto en el mercado determina una baja en el precio del mismo. Es pérdida para algunos productores en una región, porque les resulta costoso incluso realizar el corte, de manera que algunos prefieren dejar la fruta en la planta, en detrimento del siguiente ciclo de producción. Y es oportunidad para otros, intermediarios o empacadores, que obtienen el producto regalado o a muy bajo precio, para trasladarlo a Martínez de la Torre, en donde se empaca y exporta, alcanzando buen precio. Las pérdidas en calidad también ocurren por la misma obsolescencia del equipamiento, ya que éste frecuentemente es "hechizo" o de construcción artesanal, por lo que adolece de algunos refinamientos técnicos. Se detectaron algunas fallas en los aspectos evaluados, de manera que es conveniente que las empacadoras realicen las adecuaciones pertinentes en los mismos de acuerdo a las recomendaciones y normatividad de las BPA, BPM, BPHS, HACCP, además de normas como NMX-FF-077-1996 y NMX-FF-087-SCFI-2001.

**Identificación de descortezadores del género *dendroctonus* (Coleoptera: Scolytidae) y especies de pinus afectadas de la región noreste del Pico de Orizaba”**

Herrera-Tenorio MF<sup>1</sup>, Mayahua-Quiahua M<sup>1</sup>, Montiel-Flores A<sup>1</sup>, Fuertes-Lara AE<sup>2</sup>

**amontiel@uv.mx; chelim39@hotmail.com**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Carr. Peñuela-Amatlán de los Reyes s/n.

<sup>2</sup>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Orizaba, Veracruz.

Los descortezadores de pinos son un serio problema en los bosques debido a que son una de las plagas más importantes, causantes de grandes pérdidas de bosques. El objetivo de éste trabajo fue la identificación de especies del género *Dendroctonus*, causantes de un gran daño en coníferas de las regiones Noreste y Noroeste del Parque Nacional Pico de Orizaba. Se realizaron colectas directas en el área de estudio y se tomaron registros fotográficos de los especímenes colectados así como de los daños que presentaron los hospederos. Los ejemplares fueron identificados con base a marcadores morfológicos. Los marcadores morfológicos principales que se utilizaron en los descortezadores adultos fueron: longitud promedio, color, número y tamaño de setas que porta el declive elitral y, el patrón de estriado y/o surcos presentes en los élitros. Se hizo el registro fotográfico en vista dorsal, ventral y costal de los ejemplares secos, libres de etanol, y con una micro-reglilla se registró el tamaño de los mismos, tanto de los estados inmaduros como de los adultos, así como también de los élitros disectados. Se registraron fotográficamente los daños presentes en la copa de los árboles así como en troncos: secreciones de resina y goma así como en el patrón de galerías o barrenaciones en el leño o xilema de los troncos, causadas por larvas. Para la región la región Noreste y Noroeste del Parque Nacional se encontraron especies de *Dendroctonus adjunctus* Blandford, así como posiblemente *Dendroctonus approximatus* Hopkins y *Dendroctonus parallelcollis* Chapuis, debido a las diferentes características morfológicas entre ellas. Se encontraron ejemplares de *Pinus hartwegii* a una altura de 3,949 m, en la región Noroeste, afectados con estos tres descortezadores. Y, para la región Noreste, se observaron ejemplares de *Pinus rudis* a 3,516 m afectados por *D. adjunctus*, *D. approximatus* e *Ips* sp.

## Carteles

### **Aproximación al conocimiento fitoquímico de Diente de León, *Taraxacum officinale* Weber.**

Ramos-García SA, Montiel-Flores A, Herrera-Tenorio MF, Vargas-Salinas A  
amontiel@uv.mx; chelim39@hotmail.com

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana.  
Carr. Peñuela-Amatlán de los Reyes, Ver.

El diente de león (*Taraxacum officinale* Weber) es una especie considerada como maleza, aunque en algunos países de Europa, las hojas se consumen como ensaladas. Forma parte de la herbolaria tradicional y su uso se ha extendido por el aporte de vitaminas y otros nutrientes a la dieta. Se caracteriza por crecer en suelos ricos en nitrógeno en zonas bioclimáticas de tipo bosque de pino-encino y prospera hasta alturas de 4000 m. Éste trabajo se realizó con el objetivo de establecer una metodología sencilla de análisis fitoquímico cualitativo como una aproximación al estudio de metabolitos secundarios para *T. officinale* Weber y otras especies, además de determinar la variabilidad cualitativa en metabolitos secundarios en muestras de dos tipos de *Taraxacum officinale* Weber que prosperan en la región centro del Estado de Veracruz. Se colectaron 10 muestras de cada uno de dos tipos de *T. officinale* Weber, de dos localidades veracruzanas (Orizaba y Peñuela). En cada muestra se determinó la presencia cualitativa de taninos, alcaloides, esteroides y saponinas. Se validaron las pruebas por reacción positiva de las mismas con las plantas indicadoras respectivas (esteroides/camote; taninos/vino tinto, uva; alcaloides/marihuana; saponinas/litchi). De las cuatro pruebas cualitativas, solo dos detectaron la presencia del metabolito secundario correspondiente. La presencia de esteroides fue patente en todas las muestras de ambos tipos de diente de león, así como la de saponinas (por la prueba de anillo de espuma), aunque en bajo contenido. Al parecer estos metabolitos están asociados de alguna manera, por lo que ese podría ser parte de su efecto farmacológico. Pero ambas pruebas son insuficientes para diferenciar entre ambos tipos de diente de león. Es necesario seguir experimentando más metodologías cualitativas para detectar otros metabolitos secundarios de manera rápida, e incursionar en otras de tipo cuantitativo, para mayor seguridad. Esta metodología también ha probado ser relativamente efectiva, además de diente de león, con otras especies. Sin embargo, para diferenciar entre tipos de una misma variedad o especie, esta metodología debe complementarse con otras. Los resultados de este trabajo representan el preámbulo de ésta estrategia de análisis fitoquímico cualitativo como herramienta alternativa o de análisis complementario (al

bioquímico, molecular o morfológico) para la evaluación de recursos genéticos de germoplasma de varias especies (litchi, rambután, chinene, ornamentales y medicinales) que son el objeto de trabajo del CA Biodiversidad y alimentos, de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de Córdoba, Ver.