



Universidad Veracruzana



Inbioteca

Memorias del

70

Simposio Interno de

Investigación  
y Docencia

Xalapa de Enríquez, Veracruz  
5 - 7 de Febrero de 2013



**Universidad Veracruzana**

**Dirección General de Investigaciones**

**MEMORIAS**

**7° Simposio Interno de Investigación y Docencia**

**Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada**

**Xalapa de Enríquez, Veracruz.**

**Febrero 5-7, 2013**

**DIRECTORIO**  
**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**

**Dr. Raúl Arias Lovillo**

Rector

**Dr. Porfirio Carrillo Castilla**

Secretario Académico

**Dr. César I. Beristain Guevara**

Director General de Investigaciones

**Dr. Domingo Canales Espinosa**

Director del Área Biológico Agropecuaria

**Dr. Juan C. Noa Carrazana**

Encargado de la Dirección del INBIOTECA

**Dr. Alejandro A. Castro Luna\*, Dr. Enrique Alarcón Gutiérrez, Dra.**

**Yareni Perroni Ventura, Dr. Mario A. Arteaga Vázquez**

Comité Organizador del Simposio

\*Presidente del Comité

Para citar las memorias se recomienda utilizar el siguiente formato:

Andrade-Torres A, Solís-Ramos LY, Rodríguez-Zapata LC, Robert M, Sáenz-Carbonell L, Oropeza C. 2013. *Procesos de expresión morfogénica en plantas (p. 11)*. En: AA Castro-Luna, Y Perroni Ventura, E Alarcón, MA Arteaga-Vázquez (Editores). Memorias del 7° Simposio Interno de Investigación y Docencia, Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana. 5-7 de Febrero, Xalapa de Enríquez, Veracruz.

## **Presentación**

Es un placer presentar las memorias del 7<sup>o</sup> Simposio Interno de Investigación y Docencia realizado por la comunidad académica del INBIOTECA, entidad adscrita a la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana, máxima casa de estudios del Estado de Veracruz. Nuestro instituto tiene como principal objetivo dedicarse a la investigación científica y tecnológica, en los campos de Biotecnología y Ecología. Además de contribuir a la formación de recursos humanos a nivel posgrado y licenciatura, extendiendo su principal influencia en las áreas de Biología, Química y Agronomía.

La realización del Simposio Interno tienen como principal función la divulgación de los avances en los proyectos de tesis realizados por los estudiantes del Doctorado en Ciencias en Ecología y Biotecnología, y de los estudiantes de licenciatura adscritos al INBIOTECA. Siguiendo la filosofía de fomentar el análisis crítico y la reflexión constructiva entre estudiantes e investigadores a la luz de los avances investigativos en los campos de la Biotecnología y la Ecología.

En esta ocasión se presentaron 31 ponencias impartidas por alumnos de licenciatura y doctorado, y 12 conferencias magistrales presentadas tanto por académicos del INBIOTECA, como por invitados de otras instituciones. En esta ocasión se contó con la presencia de seis estudiantes de doctorado invitados (Doctorado en Ecología Tropical y Doctorado en Neuroetología de la Universidad Veracruzana y CIEco de la UNAM). Las ponencias ofrecidas por académicos adscritos al INBIOTECA estuvieron representadas por tres investigadores y dos estancias posdoctorales, así como presentaron ponencias dos académicos invitados (INECOL) y un enlace por videoconferencia con la Universidad Católica Santo Domingo, de la República Dominicana.

Dr. Alejandro Antonio Castro Luna

*Presidente del Comité Organizador*

*7o Simposio Interno de Investigación y Docencia*

*Xalapa de Enríquez, Veracruz Febrero, 2013*

## ÍNDICE GENERAL

Programa de actividades.....	5
Presentación.....	9
Memorias.....	10
Procesos de expresión morfo genética en plantas.....	11
Actividad tipo-ansiolítico de los extractos de éter etílico de tallo y metanólico de hoja de <i>Rivina humilis</i> (Phytolaccaceae).....	12
Patrones de metilación en <i>Zamia furfuracea</i> L. f. (Zamiaceae).....	13
Mejoramiento del método de cría y dieta de <i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller).....	14
Perspectivas del cultivo de tejidos vegetales en México.....	15
Biología reproductiva de <i>Vanilla planifolia</i> Jackson ex Andrews y su relación con la caída prematura de sus frutos.....	16
Establecimiento de las bases para la obtención de <i>Jatropha curcas</i> L., no tóxica, tolerante al estrés por sequía en Veracruz.....	17
Evaluación de la eficacia de lixiviados de composta de plátano y <i>Trichoderma</i> como un mecanismo de control para <i>Mycosphaerella fijiensis</i> .....	18
Analizando las propiedades intrínsecas de las redes simbióticas entre hormigas y plantas en bosques tropicales húmedos.....	19
Instrumentos para la validación de la ciencia.....	20
Establecimiento temprano de especies del género <i>Quercus</i> bajo diferentes condiciones ambientales	21
Distribución potencial actual y futura de <i>Xerospermophilus perotensis</i> (Rodentia, Sciuridae) bajo diferentes escenarios de cambio climático.....	22
Establecimiento de un sistema para la conservación <i>in vitro</i> de ( <i>Vanilla planifolia</i> ex Andrew).....	23
Evaluación del prendimiento en injertos entre especies de la familia Meliaceae: cedro rojo ( <i>Cedrela odorata</i> L.) y neem ( <i>Azadirachta indica</i> ).....	24
Metabolitos secundarios del hongo de maguey con propiedades medicinales.....	25
Dinámica del crecimiento del floema secundario del Jonote-Ixpepe ( <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume), especie de importancia en la elaboración de papel amate.....	26
Remoción de un hidrocarburo poliaromático de un suelo antrosol por una especie de lombriz endógena tropical.....	27
La producción de lacasa por parte de <i>Pycnoporus sanguineus</i> es influenciada por la luz.....	28
Aislamiento del gen de la glucosiltransferasa relacionada con la síntesis de metabolitos de interés farmacéutico en <i>Psidium guajava</i> L.....	29
Riqueza de especies y diversidad funcional de plantas leñosas en una cronosecuencia del Bosque Mesófilo de Montaña.....	30
Estatus micorrízico de helechos y licopodios del centro de Veracruz, México.....	31
Influencia de la perturbación del bosque mesófilo de montaña sobre la morfometría foliar de <i>Quercus germana</i> Schldl. & Cham.....	32
Nodrizas y especies de sucesión secundaria del Bosque Mesófilo de Montaña .....	33
Análisis del transcriptoma del tomate verde ( <i>Physalis philadelphica</i> ) en respuesta a la herbivoría por insectos.....	34
.	
¿Son las epífitas del cafetal con sombra un refugio para la diversidad de arañas que habita en el bosque de niebla? .....	35
Integración genómica de sitios específicos de recombinación en la mosca mexicana de la fruta <i>Anastrepha ludens</i> : evadiendo el costo biológico de la inserción aleatoria .....	36
Conocimiento y uso de los hongos comestibles en la comunidad de El Conejo, Municipio de Perote, Veracruz, México .....	37
Estructura de la comunidad de hongos ectomicorrizógenos en un bosque de <i>Abies religiosa</i> (H. B. K.) Schl. et Cham, a través de un gradiente altitudinal .....	38
Variación clonal de la lombriz de tierra <i>Pontoscolex corethrurus</i> (Müller, 1857) en un gradiente altitudinal .....	39
Investigación y sociedad: un vínculo que debe permear en las universidades públicas.....	40
Estrés por aluminio y la transducción de señales vía fosfoinosítidos.....	41
Comparación de tres sistemas para la micropropagación de vainilla ( <i>Vanilla planifolia</i> ex Andrews)..	42
Propiedades mosquicidas de <i>Magnolia schiedeana</i> Schltdl., sobre <i>Anastrepha ludens</i> Loew.....	43

## Programa de Actividades

### VII Simposio Interno (5-7 de febrero, 2013) Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada Universidad Veracruzana

MARTES 5 DE FEBRERO, 2013				
LUGAR*	HORA	PONENCIA	PRESENTA	#
Salas 1 y 2	9:00-9:20	PALABRAS DE BIENVENIDA E INAUGURACIÓN	Dr. Juan Carlos Noa Carrazana	BIENVENIDA
Salas 1 y 2	9:21-9:40	Influencia de la perturbación del bosque mesófilo de montaña sobre la morfometría foliar de <i>Quercus germana</i> Schldl. & Cham.	Anantli Martínez-Munguía	1
Salas 1 y 2	9:41-10:00	Análisis del transcriptoma del tomate verde ( <i>Physalis philadelphica</i> ) en respuesta a la herbivoría por insectos	Karina Medina Jimenez	2
Salas 1 y 2	10:01-10:20	Remoción de un hidrocarburo poliaromático de un suelo antrosol por una especie de lombriz endógea tropical	Benito Hernández-Castellanos	3
Salas 1 y 2	10:21-10:40	Propiedades mosquicidas de <i>Magnolia schiedeana</i> Schittl., sobre <i>Anastrepha ludens</i> Loew	Suria Gisela Vásquez-Morales	4
	10:41-10:55	PAUSA PARA CAFÉ		
Salas 1 y 2	11:00-11:20	Análisis de tendencias climáticas en el valle de Cuatro Ciénegas Coahuila	Cristina Montiel González	5
Salas 1 y 2	11:21-11:40	Capacidad potencial del uso de diferentes formas de P de las comunidades de bacterias del suelo en el valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila	Yunuem Tapia Torres	6
Salas 1 y 2	11:41-12:00	¿Son las epífitas del cafetal con sombra un refugio para la diversidad de arañas que habita en el bosque de niebla?	Francisco Emmanuel Mendez Castro	7
Salas 1 y 2	12:01-12:30	Programa de Financiamiento para las investigaciones del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología FONDOCYT y el financiamiento para el Fondo de Investigaciones Sociales FIES del Ministerio de Economía	Dr. Rafael Bello Díaz	(8) MAGISTRAL
	12:36-13:00	PRESENTACIÓN DE CARTELES		
Salas 1 y 2	13:01-14:00	<b>TALLER 1: REDACCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS</b>	<b>Dra. Diana F. Pérez-Staples</b>	
	14:01-14:40	PAUSA PARA COMER		
Salas 1 y 2	14:41-15:10	Macroecología de la selección sexual: efecto en gran escala de factores climáticos en caracteres sexuales	Dr. Rogelio Macías Ordoñez	(9) MAGISTRAL
Salas 1 y 2	15:11-15:30	Riqueza de especies y diversidad funcional de plantas leñosas en una cronosecuencia del Bosque Mesófilo de Montaña	Guadalupe Hernández-Vargas	10
Salas 1 y 2	15:31-15:50	Estructura de la comunidad de hongos ectomicorrizógenos en un bosque de <i>Abies religiosa</i>	Ivan Oros-Ortega	11

		(H. B. K.) Schl. Et Cham, a través de un gradiente altitudinal		
	15:51-16:06	PAUSA PARA CAFÉ		
Salas 1 y 2	16:10-16:30	Evaluación del prendimiento en injertos entre especies de la familia Meliaceae: cedro rojo ( <i>Cedrela odorata</i> L.) y neem ( <i>Azadirachta indica</i> )	Jose Antonio González-Rodríguez	12
Salas 1 y 2	16:31-16:50	Distribución potencial actual y futura de <i>Xerospermophilus perotensis</i> (Rodentia, Sciuridae) bajo diferentes escenarios de cambio climático	Jose Arturo García-Domínguez	13
Salas 1 y 2	16:51-17:10	Identificación de metabolitos fotosensibilizadores de origen bacteriano causantes de necrosis foliar.	Jose Leonardo Sánchez-Tafolla	14
Salas 1 y 2	17:11-17:30	Análisis de los factores que han determinado el cambio de uso del suelo en la cuenca del Pixquiac	Patricia Jerez Fernández	15
Salas 1 y 2	17:31-17:50	Variación clonal de la lombriz de tierra <i>Pontoscolex corethrurus</i> (Müller, 1857) en un gradiente altitudinal	Diana Ortiz Gamino	16

MIÉRCOLES 6 DE FEBRERO, 2013				
LUGAR*	HORA	PONENCIA	PRESENTA	#
Salas 1 y 2	9:00-9:20	Estrés por aluminio y la transducción de señales vía fosfoinosítidos	Dr. Wilbeth Alberto Poot Poot	(17) MAGISTRAL
Salas 1 y 2	9:21-9:40	La producción de lacasa por parte de <i>Pycnoporus sanguineus</i> es influenciada por la luz	Christian Arturo Hernández-Hernández	18
Salas 1 y 2	9:41-10:00	Estimulación en la fructificación de <i>Capsicum annuum</i> L. por rizobacterias productoras de ácido indolacético	Edgar Guevara-Avenida	19
Salas 1 y 2	10:01-10:20	Integración genómica de sitios específicos de recombinación en la mosca mexicana de la fruta <i>Anastrepha ludens</i> : evadiendo el costo biológico de la inserción aleatoria	Jose Salvador Meza Hernández	20
Salas 1 y 2	10:21-10:40	Mejoramiento del método de cría y dieta de <i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller)	Nancy Eneida Barradas Juarez	21
	10:41-10:55	PAUSA PARA CAFÉ		
Salas 1 y 2	11:00-11:20	Establecimiento temprano de especies del género <i>Quercus</i> bajo diferentes condiciones ambientales	Yureli García de La Cruz	22
Salas 1 y 2	11:21-11:40	Dinámica del crecimiento del floema secundario del Jonote-Ixpepe ( <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume), especie de importancia en la elaboración de papel amate	María Berenice Jarquín Pacheco	23
Salas 1 y 2	11:42-12:00	Nodrizas y especies de sucesión secundaria del Bosque Mesófilo de Montaña	Daniela Martínez Ramírez	24
Salas 1 y 2	12:01-12:30	Historia de vida, plasticidad fenotípica y función reproductiva en humanos	Dra. Alejandra Núñez de la Mora	(25) MAGISTRAL
	12:36-13:00	EXPOSICIÓN DE LABORATORIOS		



Salas 1 y 2	13:01-14:00	<b>TALLER 2: OPCIONES DE MOVILIDAD ACADÉMICA</b>	<b>Mtro. Héctor Rangel Ramírez</b>	
	14:01-14:40	<b>PAUSA PARA COMER</b>		
Salas 1 y 2	14:41-15:10	Instrumentos para la validación de la ciencia	Dr. Jorge Galindo González	(26) MAGISTRAL
Salas 1 y 2	15:11-15:30	Variación genética altitudinal y diferenciación intrapoblacional de <i>Platanus 7rematur</i> en un gradiente ripario del estado de Veracruz, México.	Dulce María Galván-Hernández	27
Salas 1 y 2	15:31-15:50	Conocimiento y uso de los hongos comestibles en la comunidad de El Conejo, Municipio de Perote, Veracruz, México	Dulce María Murrieta-Hernández	28
	15:51-16:06	<b>PAUSA PARA CAFÉ</b>		
Salas 1 y 2	16:10-16:30	Metabolitos secundarios del hongo de maguey con propiedades medicinales	María Margarita González-Tijera	29
Salas 1 y 2	16:31-16:50	Establecimiento de un sistema para la conservación <i>in vitro</i> de ( <i>Vanilla planifolia</i> ex Andrew)	Giovanna Geraldine García García	30
Salas 1 y 2	16:51-17:10	Estatus micorrízico de helechos y licopodios del centro de Veracruz, México	Luis Alberto Lara-Pérez	31
Salas 1 y 2	15:11-15:30	Aislamiento del gen de la glucosiltransferasa relacionada con la síntesis de metabolitos de interés farmacéutico en <i>Psidium guajava</i> L.	Yeyetzin Hernández-Frias	32

<b>JUEVES 7 DE FEBRERO, 2013</b>				
<b>LUGAR*</b>	<b>HORA</b>	<b>PONENCIA</b>	<b>PRESENTA</b>	<b>#</b>
Salas 1 y 2	9:00-9:20	Perspectivas del cultivo de tejidos vegetales en México	Dr. Jericó Jabin Bello Bello	(33) MAGISTRAL
Salas 1 y 2	9:21-9:40	Establecimiento de las bases para la obtención de <i>Jatropha curcas</i> L., no tóxica, tolerante al estrés por sequía en Veracruz	Raquel Cervantes-Alday	34
Salas 1 y 2	9:41-10:00	Comparación de tres sistemas para la micropropagación de vainilla ( <i>Vanilla planifolia</i> ex Andrews)	Alma Laura Ramos-Castellá	35
Salas 1 y 2	10:01-10:20	Analizando las propiedades intrínsecas de las redes simbióticas entre hormigas y plantas en bosques tropicales húmedos	Wesley Francisco Dáttilo da Cruz	36
Salas 1 y 2	10:21-10:40	Evaluación de la eficacia de lixiviados de composta de plátano y <i>Trichoderma</i> como un mecanismo de control para <i>Mycosphaerella fijiensis</i> .	Verónica Chávez-Estudillo	37
	10:41-10:55	<b>PAUSA PARA CAFÉ</b>		
Salas 1 y 2	11:00-11:20	Biología reproductiva de <i>Vanilla planifolia</i> Jackson ex Andrews y su relación con la caída prematura de sus frutos	Verónica Borbolla-Pérez	38

Salas 1 y 2	11:21-11:40	Actividad tipo-ansiolítico de los extractos de éter etílico de tallo y metanólico de hoja de <i>Rivina humilis</i> (Phytolaccaceae)	Abril de los Angeles Aguilar Tirado	39
Salas 1 y 2	11:42-12:00	Patrones de metilación en <i>Zamia furfuracea</i> L. f. (Zamiaceae)	María Angela Baldo-Romero	40
Salas 1 y 2	12:01-12:30	Investigación y sociedad: un vinculo que debe permear en las universidades públicas	Dra. María del Rosario Pineda López	(41) MAGISTRAL
	12:36-13:00	EXPOSICIÓN DE LABORATORIOS		
Salas 1 y 2	13:01-13:30	Procesos de regulación morfogénica en plantas	Dr. Antonio Andrade Torres	(42) MAGISTRAL
Salas 1 y 2	13:31-14:30	<b>MESA DE DISCUSIÓN: DESARROLLO Y PERSPECTIVAS DEL SIMPOSIO INTERNO DEL INBIOTECA</b>	<b>Dr. Juan Carlos Noa Carrazana</b>	
Salas 1 y 2	14:30-15:00	<b>CIERRE</b>		



# **MEMORIAS DEL VII SIMPOSIO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA**

INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA Y ECOLOGIA APLICADA  
UNIVERSIDAD VERACRUZANA

## Procesos de expresión morfogénica en plantas

Andrade-Torres A<sup>1</sup>, Solís-Ramos LY<sup>2</sup>, Rodríguez-Zapata LC<sup>3</sup>, Robert M<sup>3</sup>, Sáenz-Carbonell L<sup>3</sup>, Oropeza C<sup>3</sup>  
aandrade@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> Laboratorio de Biotecnología y Transformación Genética de Plantas, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, A.P. 11501-2060, San Pedro, Costa Rica.

<sup>3</sup> Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43, No.130, Colonia Chuburná de Hidalgo. C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

La morfogénesis vegetal se define como la formación o la génesis de órganos y comprende el crecimiento y la diferenciación celular. Estos procesos están controlados por las interacciones existentes entre el genoma y el medio ambiente, entendiéndose por tal el medio intra e intercelular, así también como la intensidad de luz, temperatura, aporte de agua y nutrimentos, etc. En células o tejidos cultivados *in vitro* el proceso morfogénico puede inducirse ya que, las células vegetales son capaces bajo determinados estímulos de desdiferenciarse y diferenciarse de nuevo. Esta plasticidad celular se conoce como totipotencia celular. La respuesta morfogénica puede manifestarse siguiendo dos rutas alternativas: la organogénesis y la embriogénesis. En la organogénesis se produce la formación de tallos, raíces u otras estructuras y en la embriogénesis se forman embriones que al germinar dan lugar a una planta. La embriogénesis somática es la ruta más atractiva como sistema para regenerar plantas, sin embargo, generalmente resulta más complicada de obtener y existen diversos factores que pueden inhibir su inducción en el tejido vegetal *in vitro*, por lo que algunas especies vegetales se consideran recalcitrantes a esta ruta. Esta charla está enfocada en estudios sobre procesos morfogénicos en plantas recalcitrantes al cultivo *in vitro* con interés particular en cocotero (*Cocos nucifera* L.) y chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.).

**Palabras clave:** Embriogénesis somática, especies recalcitrantes, BioMINT, transformación genética, *Capsicum chinense*, *Cocos nucifera*.

## **Actividad tipo-ansiolítico de los extractos de éter etílico de tallo y metanólico de hoja de *Rivina humilis* (Phytolaccaceae)**

Aguilar-Tirado AA<sup>1,2</sup>, Hernández-Medel MR<sup>2</sup>  
rmedel@uv.mx

<sup>1</sup> Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Av. Luis Castelazo Ayala s/n. Col. Industrial Ánimas C.P.91190. Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Veracruzana, Av. Luis Castelazo Ayala s/n. Col. Industrial Ánimas C.P.91190. Xalapa, Veracruz, México.

En la actualidad, los trastornos de ansiedad son un problema que afecta a gran parte de la población mundial. Dentro de éstos, el más común corresponde a la ansiedad de tipo generalizado, caracterizada por el desarrollo de una preocupación excesiva e incontrolable acerca de sucesos de la vida, que generalmente se acompañan de tensión motora e hipervigilancia. El tratamiento administrado en este trastorno se basa en el uso de fármacos como las benzodiazepinas, antidepresivos, entre otros; no obstante, éstos producen efectos adversos no deseables. El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la ansiedad es extendido a lo largo del mundo; sin embargo, no todas las plantas han sido sujetas a estudios científicos, que validen su uso tradicional. *Rivina humilis* (Phytolaccaceae), conocida comúnmente como “coralillo” o “hierba del susto”, es una especie empleada en medicina tradicional principalmente en la curación del “espanto”. También, se utiliza en el tratamiento de enfermedades de tipo nervioso, como la ansiedad y la epilepsia, sugiriéndose el consumo del cocimiento de la planta. Sin embargo, su aplicación no ha sido validada científicamente, por lo que se plantea como objetivo evaluar la actividad tipo-ansiolítico de los extractos de éter etílico de tallo y metanólico de hoja de *Rivina humilis*, en el modelo conductual de laberinto de brazos elevados en cruz, así como la actividad locomotriz espontánea en la prueba de actividad locomotriz en campo abierto, en ratones de la cepa Balb/C; esperando determinar el o los metabolitos responsables de la actividad biológica observada.

**Palabras clave:** Ansiedad, *Rivina humilis*, laberinto de brazos elevados.

## Patrones de metilación en *Zamia furfuracea* L. f. (Zamiaceae)

Baldo-Romero A<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu L<sup>1</sup>, Sánchez-Teyer F<sup>2</sup>, Luna-Rodríguez M<sup>3</sup>  
xliglesias@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 Colonia Emiliano Zapata, C.P. 91090 Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Calle 43 No. 130 Colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

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

La reproducción sexual es un proceso esencial para la evolución y enriquecimiento del genoma. Las plantas pueden seguir diversas estrategias en la determinación del sexo: genéticas, fisiológicas e inclusive epigenéticas. El control epigenético más frecuente en plantas es la metilación de los residuos de citosina del ADN, que consiste en la adición de un grupo metilo (CH<sub>3</sub>) en el carbono de la posición 5' de la citosina. Se han asociado diferencias en los patrones de metilación del ADN con la determinación del sexo en algunas especies dioicas, sin embargo en las cícadadas ha sido poco estudiado. Para contribuir al conocimiento del dioicismo y de los mecanismos de la determinación del sexo que operan en la cícada *Z. furfuracea*, especie endémica de Veracruz considerada en peligro, se determinaron los patrones de metilación de machos y hembras de dos poblaciones naturales por medio de MS-AFLPs. Se amplificaron 116 fragmentos de 62 a 392 pb encontrando una frecuencia de metilación total del 37.5% para machos y 31.5 % para hembras; el AMOVA no mostró diferencias significativas entre sexos (AMOVA HpaII PhiPT= 0.05 p=0.194 y MspI PhiPT= 0.056, p=0.15, GenAIX 4.0.) y no se identificaron bandas distintivas por sexo. Ésta es una primera aproximación de estudios sobre la metilación del ADN en uno de los grupos de gimnospermas más primitivas, las cícadadas.

**Palabras clave:** Cícadadas, dioicismo, determinación del sexo, metilación del ADN, MS-AFLPs.

## Mejoramiento del método de cría y dieta de *Hypsipyla grandella* (Zeller)

Barradas-Juanz N<sup>1</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Pérez-Staples D<sup>1</sup>  
eneida\_juanz@hotmail.com

<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.

*Hypsipyla grandella* es una de las plagas más importantes de América Latina y el Caribe. Sin embargo, aún no se cuenta con una técnica eficaz para controlar esta plaga. La Técnica del Insecto Estéril (TIE) ha sido eficazmente utilizada en el control de lepidópteros como la palomilla de la manzana (*Cydia pomonella*). Esta técnica consiste en la liberación de un gran número de individuos irradiados estériles en la población natural, para disminuir el número de descendencia fértil. El primer paso para la aplicación de la TIE en cualquier insecto es el establecimiento de un método de cría masiva. Actualmente, el método de cría de *H. grandella* no es aplicable a la producción masiva. En este trabajo, se evaluarán diversos aspectos que posibilitarán el establecimiento de una cría en condiciones controladas. Específicamente, se propone una nueva dieta larval que será más adecuada para la cría masiva; una metodología para la reproducción de adultos en condiciones controladas y se evaluarán modificaciones al método de cría larval tales como los recipientes y la densidad por recipiente. Reportamos por primera vez la reproducción de *H. grandella* en condiciones controladas, una nueva dieta para la cría larval y modificaciones al método de cría más acordes con la cría masiva. Resultados preliminares indican que la nueva dieta además es adecuada para larvas neonatas, evitando así el uso de hojas frescas de cedro. El nuevo método de cría permitirá que se puedan implementar métodos biorracionales, tales como la TIE, para controlar a esta plaga forestal.

**Palabras clave:** Técnica del Insecto Estéril, barrenador de las meliáceas, dieta artificial modificada, cría en laboratorio, larvas neonatas.



## Perspectivas del cultivo de tejidos vegetales en México

Bello-Bello JJ  
jericojabin@hotmail.com

*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.*

La biotecnología vegetal es una de las disciplinas científicas que más desarrollo ha mostrado en los últimos años, una de sus bases es el Cultivo de Tejidos Vegetales (CTV), el cual consiste en una serie de técnicas que permiten el establecimiento, manipulación ó desarrollo, bajo condiciones artificiales y controladas, de células, tejidos u órganos vegetales. Entre las ampliaciones del CTV se puede mencionar a la producción de compuestos naturales de alto valor, la obtención de materiales mejorados mediante selección *in vitro* u otras técnicas, la conservación de germoplasma y la micropropagación o clonación *in vitro* de plantas. Actualmente la industria biotecnológica agrícola en México cuenta con un gran potencial productivo. Sin embargo, el empleo de la micropropagación a escala comercial se ha limitado debido principalmente a los altos costos por mano de obra, la baja eficiencia biológica y por la falta de automatización durante los procesos de producción de vitroplantas. Los denominados Sistemas de Avanzados de Micropropagación (SAM), que incluyen: instalaciones diseñadas con luz natural, uso de sistemas de inmersión temporal, empleo de LEDs (Light Emitting Diodes), entre otros, se han convertido hoy en día en una herramienta biotecnológica de gran utilidad para lograr la semiautomatización, reducir costos de mano de obra e incrementar significativamente los índices de multiplicación de los cultivos *in vitro*. En México, estos sistemas se emplean con éxito en laboratorios para micropropagar diferentes cultivos comercialmente importantes.

**Palabras claves:** Cultivo de Tejidos Vegetales, *in vitro*, Sistemas Avanzados de Micropropagación.

## **Biología reproductiva de *Vanilla planifolia* Jackson ex Andrews y su relación con la caída prematura de sus frutos**

Borbolla-Pérez V<sup>1</sup>, Iglesias L<sup>1</sup>, Bello-Bello J<sup>1</sup>, Vovides A<sup>2</sup>  
veronicaborl@hotmail.com

<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> Departamento de Biología Evolutiva de Cycadales, Instituto de Ecología, A. C., A.P. 63, Xalapa, 91000 Veracruz, México.

Actualmente el cultivo de *Vanilla planifolia* presenta altos porcentajes de caída prematura de frutos. Esta situación puede estar relacionada con la manifestación de efectos de depresión consanguínea o de algún nivel de autoincompatibilidad. En este estudio se evaluarán diversos factores de la biología reproductiva de *V. planifolia* con la finalidad de identificar aquellos que se encuentren asociados a esta problemática en el sistema de producción de malla sombra en dos regiones de producción. Se realizó la caracterización palinológica utilizando Microscopía Electrónica de Barrido (MEB). Se evaluó la viabilidad del polen utilizando dos métodos de tinción diferencial (azul de algodón y acetocarmín) y de la capacidad de germinación del polen *in vitro*. Nuestros resultados parciales indican que los métodos de tinción diferencial sobreestiman la viabilidad del polen y la germinación *in vitro* resulta ser el mejor método para estimar la viabilidad del polen. Los resultados de la conservación de polen a 4°C por un mes indican que la capacidad de germinar permanece sin diferencias significativas en relación al polen fresco.

**Palabras clave:** *Vanilla planifolia*, caída prematura de frutos, malla sombra, biología reproductiva, autoincompatibilidad, depresión por endogamia.

## **Establecimiento de las bases para la obtención de *Jatropha curcas* L., no tóxica, tolerante al estrés por sequía en Veracruz.**

Cervantes-Alday R<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu LG<sup>1</sup>, Bello-Bello JJ<sup>1</sup>.  
liglesias@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.

La obtención de genotipos de *Jatropha curcas* L., no tóxica, tolerantes al estrés por sequía para su cultivo en áreas degradadas de Veracruz, resulta potencialmente de utilidad, ya que esta planta tiene gran importancia ecológica, terapéutica, gastronómica y bioenergética. La manipulación genética en suspensiones celulares ha permitido nuevas posibilidades en la mejora de cultivos ya que facilita el establecimiento de varios ensayos como son de viabilidad celular, estudios fisiológicos o de metabolitos secundarios sin interferir con toda la planta y sin introducir material genético extraño o exógeno. El objetivo de la investigación es obtener líneas celulares tolerantes a estrés hídrico a partir de callos previamente producidos de dos tipos de explantes, para ello, se evaluaron hipocótilos y hojas cotiledonares obteniendo mejor respuesta de callo friable por la hoja cotiledonar. El crecimiento se hizo en medios MS (Murashige and Skooge) con diferentes concentraciones de 2,4-D (0.5 mg, 1.0 mg y 1.5 mg), siendo 0.5 y 1.0 mg los mejores tratamientos de respuesta a formación de callos friables en un período de tres semanas. Estos callos, servirán de inóculo para la obtención de líneas celulares tolerantes a sequía mediante la aplicación de polietilenglicol como agente de presión osmótica en los medios de cultivo.

**Palabras clave:** *Jatropha curcas*, líneas celulares, tolerancia, variación somaclonal, polietilenglicol.

## **Evaluación de la eficacia de lixiviados de composta de plátano y *Trichoderma* como un mecanismo de control para *Mycosphaerella fijiensis*.**

Chávez-Estudillo V<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup> Castro-Luna AA<sup>1</sup> Ortiz-Ceballos A<sup>1</sup> Ramos-Morales R<sup>2</sup> Noa-Carrazana J<sup>1</sup>  
veronika0088@hotmail.com

<sup>1</sup> Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), 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> Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA), Universidad Veracruzana, Calle Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial-Animas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México.

Las enfermedades foliares se presentan en hojas y tallos de las plantas, generando la reducción de la superficie fotosintética de las hojas y esto repercute directamente en el rendimiento. La enfermedad foliar más importante para el cultivo de plátano es causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, y es conocida comúnmente como Sigatoka negra. La Sigatoka negra llegó a América en 1972 y actualmente amenaza con destruir la industria del plátano en todo el mundo. En México, el primer caso se presentó en 1980 en Chiapas y desde su aparición se han registrado pérdidas entre el 50 al 100% de la producción. Para Veracruz, no existen registros de estudios acerca de esta enfermedad. Actualmente, el método de control para Sigatoka negra se realiza a través de fungicidas químicos, requiriendo en ocasiones aplicaciones de hasta 40 ciclos, los cuales ocasionan daños al ambiente y pérdidas económicas para los productores. El presente trabajo plantea un nuevo método de control biológico para Sigatoka negra a través del uso de microorganismos antagonistas presentes en la región. Nuestro equipo de trabajo cuenta con el diagnóstico de la problemática en la región, así como con la toma de muestras de Sigatoka negra presente en la región para su análisis y manipulación. Se observó una inhibición mayor al 50% en el crecimiento de Sigatoka negra frente a *Trichoderma* en una prueba de antagonismo preliminar.

**Palabras clave:** *Mycosphaerella fijiensis*, *Trichoderma*, Sigatoka, lixiviados, control biológico.

## **Analizando las propiedades intrínsecas de las redes simbióticas entre hormigas y plantas en bosques tropicales húmedos**

Dáttilo W<sup>1</sup>, Izzo TJ<sup>2</sup>; Vasconcelos HL<sup>3</sup>; Rico-Gray V<sup>1</sup>  
wdattilo@hotmail.com

<sup>1</sup> Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Av. Dr. Luiz Castelazo s/n, Col. Industrial-Animas, C.P. 91190 Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología e Botânica, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa s/n, Jd. Universitário, CEP: 78068-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará s/n, Umuarama, CEP: 38400902, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Varios estudios han demostrado que ciertas redes antagonistas y mutualistas son altamente modulares. Esto indica que dentro de una red ecológica existen compartimentos semi-independientes, densamente conectados que representan diferentes niveles estructurales y funcionales del sistema. En este contexto, y a pesar de la gran evidencia de la existencia de una estructura modular en redes mutualistas obligadas y simbióticas que involucran a las hormigas y plantas mirmecófitas, aún se desconoce si estas redes son altamente modulares. En este estudio, usamos el algoritmo SA para evaluar si las redes simbióticas mirmecófita-hormiga muestran un patrón modular en sus interacciones. Los análisis se basaron en un gran número de datos provenientes de redes de interacciones planta mirmecófita-hormiga, los cuales fueron colectados en distintos ecosistemas de la Amazonia Central Brasileña. Se demuestra por primera vez que, independientemente de los factores ambientales locales y el paisaje, las redes simbióticas planta mirmecófita-hormiga son altamente modulares y organizadas en módulos de especies filogenéticamente relacionadas. Esto sugiere que los módulos pueden funcionar como escenarios ecológicos y evolutivos parcialmente independientes, donde un ligero cambio en los caracteres o la exclusión de un socio afecta directamente al otro. Además, basándonos en modelos formados por simulaciones de extinción acumulativa, las redes resultaron muy especializadas y poco robustas ante la extinción de las especies. Este estudio contribuye a la comprensión de la conservación de la biodiversidad y de los procesos coevolutivos en los mutualismos simbióticos y obligados de las hormigas y las planta mirmecófitas.

**Palabras clave:** redes ecológicas, interacciones planta-animal; coextinciones, modularidad, Amazonia.

## Instrumentos para la validación de la ciencia

Galindo-González J  
jgalindo@uv.mx; jorgegalin@gmail.com

*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.*

Antes de la escritura el hombre sólo contaba con sus tradiciones y memoria para conservar y transmitir sus saberes. Con la escritura, la humanidad evolucionó, logró almacenar y transmitir información, cultura y conocimientos. Pero ¿cómo se puede reconocer el verdadero conocimiento del infundado o falso? El método científico se usa para generar el conocimiento en las ciencias, los experimentos deben ser repetibles y refutables. Los resultados se reportan generalmente en forma de artículo y se someten a la crítica de la comunidad académica. Los nuevos hallazgos son evaluados y validados por “la Academia” (colegas, científicos reconocidos) mediante un proceso de “revisión por pares” y publicados en revistas científicas especializadas indexadas con un comité editorial quienes deciden, con base en las críticas de los revisores, qué artículo se acepta o rechaza. El artículo publicado ahora espera ser citado por otros investigadores. Muy aparte del factor de impacto de la revista donde se publicó, de los revisores o los editores, la comunidad científica leerá y criticará el artículo, ya sea como una investigación pionera y novedosa, como ejemplo de lo que estuvo mal ejecutado, o quedará en el olvido sin ser citado por no aportar conocimiento a la humanidad. El proceso de validación del conocimiento no es infalible, tiene muchas fallas, dependen de la ética profesional de revisores y editores, es susceptible de errores, malinterpretaciones y fraudes. El conocimiento lo generamos los humanos y lo evaluamos, pero también lo probamos, lo que no sirve se descarta y es superado con nuevos conocimientos.

**Palabras clave:** Arbitraje, comité editorial, comunidad científica, crítica, factor de impacto, generación y validación del conocimiento, método científico, revistas indexadas.

## Establecimiento temprano de especies del género *Quercus* bajo diferentes condiciones ambientales

García De La Cruz Y  
yureli1@hotmail.com

Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Ex hacienda Lucas Martín Privada de Araucarias s/n. Col. Periodistas, C.P. 91019. Xalapa, Veracruz, México.

La restauración ecológica representa una alternativa importante en la recuperación de sitios degradados que han sido abandonados y se encuentran en diferentes etapas sucesionales. Para ello, estudios ecológicos enfocados a analizar el desarrollo y la ecofisiología de especies arbóreas nativas son necesarios para entender el proceso de sucesión en un sitio abierto y/o cerrado. El presente estudio tiene por objeto evaluar la producción semillera, germinación, crecimiento, supervivencia, ecofisiología y anatomía de plántulas de diferentes especies de encino importantes en la restauración de bosques del centro de Veracruz bajo diferentes condiciones ambientales. En la primera etapa se tomaron datos dasométricos (d.a.p., altura y cobertura) en 20 individuos de *Quercus germana* y *Q. xalapensis* y se evaluó la producción semillera. En una segunda etapa se evaluó la germinación de *Q. germana*, *Q. insignis*, *Q. sartorii* y *Q. xalapensis* bajo condiciones de invernadero y acahual. Los individuos de *Q. xalapensis* produjeron mayor número de bellotas (143 bellotas sanas/m<sup>2</sup> y 8 bellotas infestadas/m<sup>2</sup>) en relación a los individuos de *Q. germana* (41 bellotas/m<sup>2</sup> y 3 bellotas infestadas/m<sup>2</sup>). *Quercus germana* registró el mayor número de bellotas germinadas en las dos condiciones. Las cuatro especies presentaron un pico de germinación en las primeras tres semanas posteriores al inicio del experimento, después de la tercer semana, la germinación disminuyó. Los resultados que se generen al término del proyecto de investigación servirán de base para entender algunos aspectos de la regeneración ecológica de las especies estudiadas y sus implicaciones en la restauración ecológica.

**Palabras clave:** encinos, bosque mesófilo de montaña, producción semillera, germinación.

## Distribución potencial actual y futura de *Xerospermophilus perotensis* (Rodentia, Sciuridae) bajo diferentes escenarios de cambio climático

García-Domínguez JA<sup>1</sup>, Rojas-Soto O<sup>2</sup>, Galindo-González J<sup>1</sup>, González-Romero A<sup>3</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Pineda-López MR<sup>1</sup>  
josearturdus@gmail.com

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

<sup>2</sup> Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A. C., Km. 2.5 carretera antigua a Coatepec 351, Congregación El Haya, Xalapa, Veracruz 91070, México.

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

La distribución de la ardilla terrestre de Perote (*Xerospermophilus perotensis*) y su posible respuesta al cambio climático en el futuro no se conocen detalladamente. Un enfoque que ha tenido gran desarrollo recientemente para abordar la distribución geográfica de especies raras, amenazadas o poco estudiadas es el Modelado de Nicho Ecológico. Se considera nicho ecológico a los límites de tolerancia de una especie ante las condiciones climáticas, así como ante ciertos factores intrínsecos de las especies. En este trabajo, se aborda el tema de la distribución geográfica y ecológica de *X. perotensis* en el presente y en el futuro, esto último en función del cambio climático y de modelos de circulación general, por medio de Modelado de Nicho Ecológico. Los modelos de distribución actual obtenidos sugieren un nicho ecológico más ampliamente distribuido que la distribución conocida actual (nicho efectivo) de la especie. Comparaciones de la distribución ecológica de *X. perotensis* y su especie hermana, *X. spilosoma*, también indican un nicho ecológico restringido para la primera. Las proyecciones de distribución potencial futura varían entre los diferentes escenarios climáticos utilizados en el proceso de modelado, aunque todas predicen una importante reducción del nicho ecológico de la especie para el año 2050. El enfoque presentado podría ser aplicado en otras regiones geográficas del planeta con contextos ecológicos similares y puede ser útil en el establecimiento de estrategias de conservación.

**Palabras clave:** *Xerospermophilus perotensis*, Modelado de Nicho Ecológico, Distribución potencial, GARP, modelos de circulación general



## **Establecimiento de un sistema para la conservación *in vitro* de (*Vanilla planifolia ex Andrew*)**

Garcia-Garcia G, Iglesias-Andreu LG, Bello-Bello JJ  
xliglesias@gmail.com

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.

A pesar de que México es considerado como centro de origen de *Vanilla planifolia ex Andrew*, actualmente se trata de una especie amenazada de acuerdo a norma NOM-ECOL-059-2001. Este trabajo tiene como objetivo determinar las condiciones del cultivo para la conservación *in vitro* de plantas de *V. planifolia*. Se tomaron ápices de 0.5 cm de altura de plantas obtenidas *in vitro* y se evaluó el efecto de manitol (10, 20,30 g. L<sup>-1</sup>), polietilenglicol (10, 20,30 g. L<sup>-1</sup>), ácido abscísico (1, 2 y 3 mg L<sup>-1</sup>) y paclobutrazol (1, 2 y 3 mg L<sup>-1</sup>) sobre el crecimiento mínimo. En todos los experimentos se empleó medio MS (Murashige y Skoog). Se realizaron evaluaciones periódicamente hasta cumplir 6 meses de cultivo y se determinó la altura, número de raíz, longitud de raíz y número de hojas. Transcurrido este periodo se obtuvo como resultado que las concentraciones de manitol las plantas disminuyeron en cuanto a la altura; sin embargo, aumentó el número de brotes por planta en los tratamientos que contenían este osmoregulador, mientras que con el poly ethyleneglycol la raíz creció más que con algún otro, en cambio con el ácido abscísico no se notó cambio alguno en brotes y altura, pero con el paclobutrazol fue todo lo contrario ya que el número de brotes y raíz fue notorio.

**Palabras claves:** crecimiento mínimo, manitol, polietilenglicol, ácido abscísico, paclobutrazol.

## **Evaluación del prendimiento en injertos entre especies de la familia Meliaceae: cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) y neem (*Azadirachta indica*)**

González-Rodríguez JA<sup>1,2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>2</sup>  
antonyoglez2@gmail.com

<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 Tecnológico Superior de Acayucan, Carretera Costera del Golfo Km. 216.4 C. P. 96100, Acayucan, Veracruz, México.

Pese a sus demostrados beneficios, el proceso de injertación ha sido escasamente empleado en especies de árboles de la familia Meliaceae. Algunas especies como el cedro (*Cedrela odorata*), muy susceptible al ataque de la larva de la polilla *Hypsipyla grandella*, han adquirido cierta tolerancia cuando se injertan con *Toona ciliata*, un cedro de origen australiano y tolerante natural a *H. grandella*. Por otro lado, existe evidencia de que *H. grandella* es susceptible a los compuestos químicos sintetizados por otra meliácea, el Neem. En este trabajo, se muestran los avances con respecto a la obtención de plantas injertadas entre cedro y neem, usando técnicas convencionales y técnicas biotecnológicas como el microinjertado *in vitro*. Mediante evaluaciones histológicas se ha corroborado la evolución del proceso de injertación entre estas especies usando ambas técnicas. Los resultados muestran que en el caso del uso de técnicas convencionales de injertación, más del 90% de las plantas evolucionan con incompatibilidad en fases tempranas. En tanto, el uso de microinjertos mejora los porcentajes de prendimiento y de compatibilidad, no evidenciándose signos de incompatibilidad temprana.

**Palabras claves:** Injertos, Meliáceas, Resistencia química, Barrenador de las meliáceas.

## Metabolitos secundarios del hongo de maguey con propiedades medicinales

González-Tijera M<sup>1</sup>, Mata G<sup>2</sup>, Trigos A<sup>3</sup>  
a.trigos@yahoo.com

<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 Ecología A.C. Km. 2.5 Carr. Antigua A Coatepec No. 351, Congregación El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

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

Desde tiempos inmemoriales, los hongos han sido apreciados tanto como alimentos como por sus propiedades medicinales en todo el mundo. Sin embargo, existe un desconocimiento general de muchas especies silvestres de hongos comestibles, particularmente en América Latina; tal es el caso, del hongo de maguey que se consume desde tiempos ancestrales en la zona central de México y aún no ha sido estudiado desde el punto de vista medicinal. En el presente estudio, se cultivó masivamente el hongo de maguey y fue clasificado dentro del género *Pleurotus*. Posteriormente, se efectuaron extracciones etánolicas y clorofórmicas de los carpóforos. De las fracciones aisladas y purificadas de dichos extractos, se identificaron mediante Resonancia Magnético Nuclear, ergosterol, cerevisterol y peróxido de ergosterol. Estos tres compuestos presentan actividades antitumorales e hipocolesterólicas. El ergosterol además tiene propiedades antimicrobianas e inmunomoduladoras, y el peróxido de ergosterol antioxidantes y antiinflamatorias. Por lo tanto, el hongo de maguey es un recurso valioso que merece ser conservado y estudiado con mayor profundidad.

**Palabras clave:** *Pleurotus* sp., ergosterol, cerevisterol, peróxido de ergosterol, Resonancia Magnético Nuclear

## **Dinámica del crecimiento del floema secundario del Jonote-Ixpepe (*Trema micrantha* (L.) Blume), especie de importancia en la elaboración de papel amate**

Jarquín-Pacheco MB<sup>1</sup>, Sánchez SO<sup>1</sup>, Quintanar-Isaías PA<sup>2</sup>, Ramos PJM<sup>1</sup>  
sakuramar@gmail.com

<sup>1</sup>Programa de Doctorado, CITRO, Universidad Veracruzana, <sup>2</sup>Departamento de Biología, UAM-Iztapalapa

En la época prehispánica el papel amate se elaboraba principalmente con fibra obtenida del floema secundario (corteza) de árboles de la familia Moraceae (*Ficus sp.* y *Morus celtidifolia*). Actualmente este papel es elaborado únicamente por los indígenas ñahñús de San Pablito, en la Sierra Norte de Puebla. Sin embargo, debido a la gran demanda del papel, se generó una cosecha excesiva de corteza de estos árboles, provocando que el tamaño de las poblaciones mermara y la obtención de la fibra se hiciera cada día más difícil. Esto obligó a los artesanos a la búsqueda de especies alternativas para la obtención de corteza como *Trema micrantha*. Con este estudio se pretende entender cómo ocurre la dinámica del crecimiento del floema secundario, así como investigar la calidad del floema y proponer un programa de manejo de cosecha de este tejido en árboles de determinada edad, con lo que se busca lograr un sistema sustentable de producción, para que estas comunidades indígenas, que son las únicas manufactureras de este arte papelerero, puedan contar con alternativas para poder continuar con esta práctica artesanal.

**Palabras clave:** *Trema micrantha*, floema secundario, papel amate.

## Remoción de un hidrocarburo poliaromático de un suelo antrosol por una especie de lombriz endógena tropical

Hernández-Castellanos B<sup>1</sup>, Ortíz-Ceballos A<sup>1</sup>, Martínez-Hernández S<sup>1</sup>, Noa-Carrazana J<sup>1</sup>, Luna-Guido M<sup>2</sup>, Dendooven L<sup>2</sup>, Contreras-Ramos S<sup>3</sup>  
bennyhc@yahoo.com

<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> Laboratorio de Ecología de Suelos, Cinvestav, Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, C. P. 07360 México D.F., México.

<sup>3</sup> Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ), Av. Normalistas 800, C.P. 44270 Guadalajara, Jalisco, México

En este estudio, se evaluó la capacidad de remoción de hidrocarburos de la lombriz endógena *Pontosclex corethrurus*, así como el efecto de *Mucuna pruriens* var. *utilis* y el pasto *Brachiaria humidicola* (incubados aeróbicamente durante 112 días), en un suelo antrosol contaminado con 100 mg kg<sup>-1</sup> del hidrocarburo poliaromático Benzo(a)pireno (BaP). El tratamiento lombriz con suelo estéril removió 26.6 mg kg<sup>-1</sup> de BaP y la aplicación de *B. humidicola* como alimento para la lombriz favoreció de manera significativa la remoción a 35.7 mg kg<sup>-1</sup>, al igual que el tratamiento con *M. pruriens* que aumentó la remoción a 34.2 mg kg<sup>-1</sup>. Sin embargo entre estos dos últimos tratamientos no se observaron diferencias significativas. Adicionando *P. corethrurus* al suelo no estéril, la remoción de BaP fue de 36.1 mg kg<sup>-1</sup>, mientras que cuando se aplicó *B. humidicola* como alimento para *P. corethrurus* la remoción fue de 48.3 mg kg<sup>-1</sup> aunque sin haber diferencias estadísticamente significativas entre estos dos tratamientos, la aplicación de *M. pruriens* como alimento solo removió 22.9 mg kg<sup>-1</sup>. La lombriz endógena *P. corethrurus* participó en la remoción de BaP y su efecto es más significativo cuando interactúa con microorganismos autóctonos, por lo que *P. corethrurus* podría ser una alternativa para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en zonas tropicales.

**Palabras clave:** biorremediación, *Pontosclex corethrurus*, benzo(a)pireno, *Mucuna pruriens*, *Brachiaria humidicola*.

## La producción de lacasa por parte de *Pycnoporus sanguineus* es influenciada por la luz

Hernández-Hernández CA<sup>1</sup>, Alarcón-Gutiérrez E<sup>1</sup>  
criss\_hdez@live.com

<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.

Los hongos son sensibles a la presencia de luz debido a que poseen proteínas fotorreceptoras. Se ha observado que la presencia/ausencia de luz modifica el metabolismo de los hongos, induciendo entre otras cosas, conidiación y modificando la producción de enzimas extracelulares. La lacasa es una enzima oxidasa de gran importancia biotecnológica, capaz de degradar diversos contaminantes recalcitrantes por su capacidad de oxidar fenoles. La lacasa es producida principalmente por hongos basidiomicetos, como *Pycnoporus sanguineus*, para degradar lignina. Investigaciones previas reportan que la capacidad de *P. sanguineus* para oxidar azo-colorantes varía según las condiciones de luz, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de la exposición a luz sobre la producción de lacasa, utilizando a *P. sanguineus* como modelo. La cepa estudiada se aisló de un hongo colectado en Jalcomulco, Veracruz y fue cultivada en medio líquido (extracto de malta) en presencia (1400 lumens) o ausencia de luz. Después de 240 horas de cultivo, los resultados indican que los cultivos expuestos a luz muestran mayor actividad lacasa que los que se mantuvieron en oscuridad. Este resultado es importante para futuros estudios en los que se pretenda utilizar a *P. sanguineus* como agente productor de lacasa, tanto para procesos de biorremediación como para tratamientos deslignificantes de lignocelulosa.

**Palabras clave:** Actividad enzimática, basidiomicetos, respuesta metabólica, biorremediación, deslignificación.

## **Aislamiento del gen de la glucosiltransferasa relacionada con la síntesis de metabolitos de interés farmacéutico en *Psidium guajava* L.**

Hernández-Frías Y<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Cano-Asseleh LM<sup>2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>,  
Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Mata-Rosas M<sup>3</sup>  
yeyetzinfrías@gmail.com

<sup>1</sup> Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), 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> Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO), Ex-Hacienda Lucas Martín Privada de Araucarias s/n, Col. Periodistas, C.P. 91019 Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Instituto de Ecología (INECOL), A.C. Carretera Antigua a Coatepec 361, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

La guayaba es una especie originaria de Mesoamérica, cuyo fruto se utiliza como alimento. Recientemente ha surgido una demanda por parte del sector farmacéutico por la hoja como material de partida en la elaboración de fármacos. A partir de ésta, se puede obtener el flavonoide quercetina que se ha utilizado como un marcador químico en la selección de la calidad de la hoja para producir los fármacos. Así mismo en la planta, enzimas denominadas glucosiltransferasas se encargan de agregar moléculas de azúcar a este flavonoide para dar lugar a la formación de compuestos denominados glucósidos de quercetina, galactósido de quercetina, ramnósido de quercetina y gentiobiosido de quercetina, los cuales brindan un valor comercial a la hoja de guayaba debido a sus propiedades antidiarreicas. Por lo tanto hasta el momento se cuenta con el fragmento que codifica para una glucosiltransferasa de la ruta de biosíntesis de los glucósidos, el cual se utilizará como sonda para conocer el número de copias que codifican para este gen. Cabe mencionar que es la primera vez que se aísla una glucosiltransferasa para guayaba.

**Palabras clave:** fitofármacos, guayaba, glucósidos, glucosiltransferasas, quercetina

## Riqueza de especies y diversidad funcional de plantas leñosas en una cronosecuencia del Bosque Mesófilo de Montaña

Hernández-Vargas G<sup>1</sup>, Perroni Y<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>  
gpehdezv@gmail.com

<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.

Algunos estudios indican que la diversidad funcional de plantas leñosas (DF) presenta patrones de incremento similares a la riqueza de especies (S) en un contexto sucesional. El objetivo de este trabajo fue comparar los patrones que presentan la S de plantas leñosas y la DF en cronosecuencias del bosque mesófilo de montaña. Las cronosecuencias (n= 3) agruparon cuatro etapas sucesionales con diferente edad de abandono. En cada etapa sucesional se registraron todos los individuos leñosos con un diámetro  $\geq 5$  cm, y se midieron nueve características morfofisiológicas en dos individuos de cada especie. La diversidad funcional se estimó utilizando tres índices multi-caracter (FRic, FEve y Fdiv) y un índice mono-carácter (CWM); para la riqueza de especies se utilizó el número de especies registradas. Los resultados muestran que la S se incrementa a lo largo de las cronosecuencias, con un incremento exponencial en las primeras etapas y asintóticamente en las últimas. La DF no mantiene este mismo patrón; sino que cambia de acuerdo al índice que se emplea para su estimación. Lo anterior indica que la DF no puede utilizarse como un parámetro análogo de la S en la descripción de comunidades vegetales en el contexto sucesional del bosque mesófilo de montaña. La cuantificación de la DF, a diferencia de la riqueza, nos aporta información sobre las características morfofisiológicas de la comunidad de especies y su relación con los procesos del ecosistema.

**Palabras Clave:** riqueza de especies, diversidad funcional, cronosecuencia, índices, bosque mesófilo de montaña, sucesión.



## **Estatus micorrízico de helechos y licopodios del centro de Veracruz, México**

Lara-Pérez LA<sup>1</sup>, Valdés-Baizabal M<sup>2</sup>, Andrade-Torres A<sup>1</sup>, Zulueta-Rodríguez R<sup>2</sup>, Lara-Capistrán L<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 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 Organismos Benéficos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa. Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, C.P. 91090, Zona Universitaria. Xalapa, Veracruz, México.

Los hongos micorrízicos forman asociaciones simbióticas con aproximadamente el 90% de la diversidad vegetal y contribuyen sustancialmente a la nutrición de las plantas. Debido a su importancia, la micotrofia se ha estudiado en la mayoría de los linajes de plantas. Sin embargo, el conocimiento del estatus micorrízico en los helechos y licopodios son los menos representados en los estudios de interacción micorrízica. El objetivo del presente trabajo fue conocer el estatus micorrízico, grado de colonización por hongos micorrízico arbusculares (HMA) y por hongos septados oscuros (DSF) en helechos y licopodios del centro de Veracruz, México. La colonización micorrízica se analizó en 25 especies que incluyen 11 familias de 17 géneros. Las micorrizas del tipo arbuscular estuvieron presentes en 11 especies (44%) donde se evidenciaron arbusculos y en el mismo porcentaje se presentó únicamente colonización por hifas y vesículas. El tipo de colonización que se observó se clasificó como tipo *Paris*. La colonización de DSF fue evidente en 10 especies (40 %) con porcentajes totales de raíz de hasta un 11%. Las especies ausentes de colonización fueron *Asplenium aethiopicum*, *Asplenium miradorence* y *Pecluma dispersa*. Hasta donde tenemos conocimiento, nuestros resultados incluyen 21 especies que se reportan por primera vez. El trabajo incluyó una compilación y análisis del estatus micorrízico de especies de helechos y licopodios que tienen distribución en Veracruz y que han sido reportados en literatura. En conclusión se revisan y discuten el estatus micorrízico de helechos y licopodios de 73 especies de 17 familias distribuidas en 40 géneros.

**Palabras clave:** hongos micorrízico arbusculares, hongos septados oscuros, epífitas, terrestres, bosque mesófilo de montaña.

## **Influencia de la perturbación del bosque mesófilo de montaña sobre la morfometría foliar de *Quercus germana* Schidl. & Cham.**

Martínez-Munguía A<sup>1</sup>, Ortiz-Ceballos G<sup>2</sup>, Iglesias-Andréu L<sup>1</sup>, Rebolledo Camacho V<sup>3</sup>, Andrade-Torres A<sup>1</sup>, Octavio-Aguilar P<sup>4</sup>.  
ing.anantli@gmail.com

<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.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universidad Veracruzana. C.P. 90 90, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>4</sup> Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria. Boulevard Emilio Portes Gil N° 1301 C.P. 87010, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

La especie *Quercus germana* es una especie endémica amenazada de México que es parte estructural de los fragmentos residuales del bosque mesófilo en los alrededores de Xalapa, Veracruz. A lo largo del tiempo, *Q. germana* ha sufrido procesos de adaptación ambiental, debido a la perturbación de los fragmentos donde persiste. Estos procesos han producido diferencias fenotípicas entre sus subpoblaciones en respuesta a las presiones selectivas y a características del desarrollo de cada individuo. El análisis morfológico foliar, permite comprender mejor la relación de la perturbación con la amplia variación fenotípica típica del género *Quercus*. En este estudio, se evaluó el efecto de dos condiciones de perturbación diferentes, en seis subpoblaciones de *Q. germana*, utilizando doce características morfométricas foliares evaluadas mediante un análisis multivariado. Como resultado se obtuvo, que aunque las perturbaciones explican significativamente las diferencias morfométricas entre las subpoblaciones, estas diferencias son mejor explicadas por las condiciones ambientales particulares de cada subpoblación. Los caracteres que más contribuyeron a explicar la variación fueron el largo y ancho de hoja, los ángulos de inserción derecho e izquierdo de la primera nervadura y el tamaño del peciolo. Las diferencias en estos caracteres, se puede asociar tanto con la adaptación a los microambientes, como a la interrupción del flujo genético. Es notable que, aunque existen cortas distancias entre cada subpoblación, se puedan observar diferencias relacionadas con la fragmentación de su hábitat. Estos resultados contribuyen a la obtención de información poblacional sobre esta especie que permitirán establecer estrategias para su conservación.

**Palabras Clave:** Caracteres morfológicos, diversidad, análisis discriminante, patrón de variación, México.

## Nodrizas y especies de sucesión secundaria del Bosque Mesófilo de Montaña

Martínez D<sup>1</sup>, Avendaño M<sup>2</sup>, Pineda M<sup>2</sup>, Perroni Y<sup>2</sup>, Sánchez L<sup>2</sup>.  
daniel\_a\_91@hotmail.com

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza (ITSJC), Prolongación Miguel Hidalgo No. 1519, Col. Centro, C.P 96950, Jesús Carranza, Veracruz, México.

<sup>2</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.

El cambio de uso de suelo en México ha afectado a uno de los ecosistemas más diversos del país, el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM). El objetivo de este trabajo es evaluar especies nodriza que facilitan el establecimiento de especies de etapas de sucesión secundaria como una estrategia de restauración. Se establecieron plantaciones de dos especies nodriza (*Trema micrantha* y *Alnus acuminata*) en el BMM del centro de Veracruz; bajo las cuales se establecieron tres especies del BMM consideradas en alguna categoría de conservación (*Juglans pyriformis*, *Quercus insignis* y *Oreomunnea mexicana*). Se evaluó el flujo de carbono y la humedad del suelo por efecto de especies nodriza sobre el tamaño, biomasa y contenido de carbono de las especies establecidas bajo las nodrizas. Se encontró que tanto *T. micrantha* como *A. acuminata* se comportan funcionalmente como nodrizas en el sentido de que a los tres años de establecidas son capaces de modificar las condiciones ambientales bajo su copa. *T. micrantha* moviliza el flujo de carbono en suelo, mientras que *A. acuminata* incrementa la humedad en el suelo. Sin embargo, *A. acuminata* parece tener un efecto negativo en el tamaño de las especies establecidas bajo su copa, mientras que *T. micrantha* presenta un efecto positivo sólo para *O. mexicana*. Los resultados indican la existencia de un efecto de especie nodriza en la modificación del suelo y la calidad de las interacciones bióticas bajo su copa que podrían ser importantes en estrategias de restauración del BMM.

**Palabras claves:** Nodriza, Bosque Mesófilo de Montaña, sucesión secundaria, flujo de carbono.

## **Análisis del transcriptoma del tomate verde (*Physalis philadelphica*) en respuesta a la herbivoría por insectos**

Medina Jiménez K<sup>1</sup>, Sánchez-Hernández CV<sup>2</sup>, Dorantes-Acosta AE<sup>1</sup>, Arteaga-Vázquez MA<sup>1</sup>

maarteaga@uv.mx

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), 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>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias CUCBA-Universidad de Guadalajara, Km 15.5 Carretera a Nogales, Predio de las agujas, Zapopan, Jalisco, México.

En la naturaleza, las plantas se encuentran expuestas a un ambiente cambiante (estrés abiótico) y a un gran número de organismos que representan enemigos potenciales (estrés biótico). Al encontrarse ancladas al sustrato en el que germinan, las plantas han desarrollado estrategias adaptativas que les permiten sobrevivir en ambientes hostiles y particularmente, en el caso del estrés biótico, las plantas poseen un vasto repertorio de estrategias de defensa que incluyen la producción constante de sustancias químicas (metabolitos) que actúan como detractores del ataque y el establecimiento de respuestas inducidas que se activan una vez que las plantas son atacadas. Ambas estrategias, tienen como base central la regulación de la expresión genética. En este trabajo, estamos interesados en caracterizar los cambios en la expresión de genes de *Physalis philadelphica* (tomate verde o tomate de cáscara) en respuesta al ácido jasmónico y al daño ocasionado por insectos de diferentes gremios alimenticios; un succionador (*Trialeurodes vaporariorum*) y un masticador (*Manduca sexta*), mediante el empleo de estrategias de transcriptómica y genómica comparativa. Obtuvimos el transcriptoma del tomate verde de los diferentes tratamientos (incluyendo condiciones de crecimiento óptimas) y actualmente, estamos realizando análisis bioinformáticos para ensamblar las bibliotecas de transcritos, realizar la anotación de genes e identificar los genes expresados diferencialmente. En paralelo, realizamos un análisis de expresión diferencial de algunos genes relacionados a herbivoría mediante análisis de Transcripción Reversa acoplada a la Reacción en Cadena de la Polimerasa (RT-PCR, por sus siglas en inglés).

**Palabras clave:** *Physalis philadelphica*, herbivoría, *Manduca sexta*, *Trialeurodes vaporariorum* transcriptoma.

## ¿Son las epífitas del cafetal con sombra un refugio para la diversidad de arañas que habita en el bosque de niebla?

Méndez F<sup>1</sup>, Rao D<sup>1</sup>  
*biol.francisco.emmanuel.mendez@gmail.com*

<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.*

El bosque de niebla está desapareciendo rápidamente en el mundo debido a las actividades humanas. Las epífitas son un componente florístico característico del bosque de niebla y constituyen microhábitats de vital importancia para las comunidades de artrópodos que viven en el dosel. Se sabe que las epífitas son abundantes en las plantaciones de café con sombra, y que constituyen islas de biodiversidad en los ambientes perturbados. Las arañas son artrópodos poco estudiados en el dosel y debido a que ellas ocupan los niveles tróficos superiores, se les considera indicadoras del grado de perturbación de los ecosistemas. Este estudio tiene como objetivo determinar si las epífitas del cafetal con sombra sirven de refugio para la diversidad de arañas que habita en el dosel del bosque de niebla. Se identificaron arañas extraídas de epífitas colectadas en dos plantaciones de café con sombra y dos fragmentos de bosque de niebla en la región central del estado de Veracruz, México. Comprobamos que la diversidad de arañas del bosque de niebla y los cafetales con sombra difiere significativamente ya que ambos ecosistemas comparten menos del 20% de las 120 especies de arañas observadas. El bosque de niebla (51 especies) posee menor diversidad y abundancia de arañas que el cafetal con sombra (81 especies). La remoción y la extracción de las epífitas son prácticas habituales en la región de estudio y sugerimos que el mantenimiento de estas plantas en los cafetales con sombra constituye una acción básica para la conservación de la diversidad de arañas.

**Palabras clave:** Bosque de niebla, cafetal con sombra, diversidad de arañas, epífitas y dosel.

## Integración genómica de sitios específicos de recombinación en la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens*: evadiendo el costo biológico de la inserción aleatoria

Meza J<sup>1,2</sup>, Schetelig M<sup>3</sup>, Handler A<sup>3</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>2</sup>, Zepeda-Cisneros C<sup>1</sup>, Noa-Carrazana J<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez L<sup>1</sup>  
mezajs@hotmail.com

<sup>1</sup> Programa Moscafrut Acuerdo SAGARPA-IICA Camino a los cacahotales s/n. C.P. 30860. Metapa de Domínguez, Chiapas, México. Email: mezajs@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA). Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Center for Medical, Agricultural, and Veterinary Entomology, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Gainesville, FL, USA.

El sistema de transformación genética que ha dominado el desarrollo de insectos transgénicos en especies consideradas plaga, es conducida por vectores basados en transposones. Sin embargo, la inserción de genes en este sistema resulta en integraciones aleatorias dentro del genoma y el efecto de posición puede provocar expresión variable del gen insertado, así como costos diversos en la adecuación biológica del organismo transformado. En un intento por diseñar un método de transformación que reduzca estos efectos, una serie de líneas transgénicas blanco fueron desarrolladas en la mosca Mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens*, las cuales portan un sitio específico de recombinación *attP*, marcadas con fluorescencia roja (*DsRed*). Se seleccionaron siete líneas independientes blanco; cinco con inserción autosomal (*attP\_M6*, *attP\_M13*, *attP\_M19*, *attP\_F7* y *attP\_F21*) y dos con inserción en los cromosomas sexual X y Y (*attP\_F1x* y *attP\_M6y*), las cuales fueron asociadas con su adecuación biológica; estimada a través de parámetros demográficos y competitividad sexual de los machos. Dos de estas líneas, no mostraron diferencias significativas en su adecuación biológica cuando fueron comparadas con insectos no transformados (*attP\_F7* y *attP\_M6y*) y fueron utilizadas para la integración específica de un nuevo transgén, mediado por la integrasa *phiC31*. Dicha integración se realizó utilizando un novedoso sistema binario de plásmidos de ADN, similar al sistema de integración por transposones. La adecuación biológica fue reevaluada para determinar el impacto de esta nueva integración específica. El uso potencial en la técnica del insecto estéril de una línea blanco con integración en el cromosoma Y es discutido.

**Palabras claves:** *Anastrepha ludens*, insectos transgénicos, sitios específicos de recombinación, sistema *phiC31*, técnica del insecto estéril.

## Conocimiento y uso de los hongos comestibles en la comunidad de El Conejo, Municipio de Perote, Veracruz, México

Murrieta-Hernández D M<sup>1\*</sup>, Mata-Rosas M<sup>2</sup>, Pineda-López M del R<sup>1</sup>, Zulueta-Rodríguez R<sup>3</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>  
\*dulcemaria\_m@yahoo.com

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Avenida de las Culturas No. 101 Col. Emiliano Zapata C.P. 91090 Xalapa, Veracruz, México

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

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

En México, el consumo de hongos forma parte del acervo cultural de la población rural; su conocimiento y uso fue muy importante en las culturas prehispánicas, principalmente en las mesoamericanas. Con el propósito de evaluar el conocimiento y uso de los hongos comestibles dentro del Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP), se realizaron 60 encuestas estructuradas, en la comunidad El Conejo. Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó un muestreo aleatorio de acuerdo al número de viviendas del núcleo ejidal. Para conocer los precios de los hongos en el mercado se realizaron entrevistas semiestructuradas con doce vendedores de hongos en los mercados de la ciudad de Xalapa, Veracruz. Se registró que en los mercados se venden 17 especies de hongos comestibles. La mayor parte de los hongos comercializados proviene de comunidades cercanas a la ciudad de Xalapa, como Acajete y Puentequilla, con bosque mesófilo, aunque también hubo registros de sitios de recolección en bosque de pino que se encuentran en las faldas del PNCP, como La Joya o Las Vigas. Los precios de los hongos oscilan entre \$20.00 y \$120.00 pesos el kilo. Las especies más apreciadas son *Amanita caesarea* y *Boletus edulis*. En cuanto a la comunidad El Conejo, la recolección es una actividad familiar y se conocen 34 nombres comunes de hongos que equivalen a 24 especies, los cuales utilizan únicamente para autoconsumo y son utilizados como ingredientes en sopas, empanadas o asados. Las oportunidades de mercado de los hongos comestibles silvestres son amplias, sin embargo, es necesario mejorar las condiciones de manejo para conservar la calidad del producto.

**Palabras Clave:** Cofre de Perote, encuestas, hongos comestibles

## **Estructura de la comunidad de hongos ectomicorrizógenos en un bosque de *Abies religiosa* (H. B. K.) Schl. et Cham, a través de un gradiente altitudinal**

Oros-Ortega I<sup>1,2</sup>, Noa-Carrazana JC<sup>1</sup>, Ortiz Ceballos AI<sup>1</sup>, Sánchez-Velázquez LR<sup>1</sup>, Sáenz L<sup>3</sup>, Córdova I<sup>3</sup>, Andrade-Torres A<sup>1</sup>.

<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> Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Prol. Dr. Miguel Patiño s/n, Col. Centro, C.P. 93556, Gutiérrez Zamora, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43, No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

A nivel mundial existen 52 especies del género *Abies* (Pinaceae) y se han reportado hongos ectomicorrízicos asociados con 12 de ellas. *Abies religiosa* (H. B. K.) Schl. et Cham. (abeto), es la especie más distribuida en México, forma bosques monoespecíficos de distribución fragmentada en altitudes de 2000 a 3600 m. Estos bosques brindan servicios ambientales en la captura de carbono y agua. Los árboles jóvenes son usados como árboles de navidad y los árboles maduros son un recurso maderable. En otras especies de *Abies*, se ha observado que hay una alta diversidad de especies de hongos ectomicorrízicos asociados. Este trabajo describe y analiza la composición y estructura de la comunidad ectomicorrízica, con base en el estudio morfológico y molecular (ITS del ADNr) de los morfotipos encontrados en un gradiente altitudinal. Se colectaron 16 muestras compuestas de suelo en cuatro sitios de estudio, siguiendo un gradiente altitudinal. Se registraron 27 morfotipos asociados a las raíces secundarias de la especie. Uno de los morfotipos corresponde a *Cenococcum geophilum* Fr., los demás se encuentran en proceso de identificación. El morfotipo naranja (MECA 8) fue el más abundante en el estudio. Se observó que la riqueza, diversidad y estructura de la comunidad de morfotipos encontrados en *A. religiosa* cambia a lo largo del gradiente altitudinal. Este patrón puede estar relacionado con los niveles de nitrógeno y disponibilidad de compuestos de carbono, los cuales se modifican a lo largo de tal gradiente.

**Palabras Clave:** ITS, oyamel, *Cenococcum geophilum*, piso altitudinal, bosque templado.



## Variación clonal de la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* (Müller, 1857) en un gradiente altitudinal

Ortíz-Gamino D<sup>1</sup>, Ortíz-Ceballos AI<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Barradas VL<sup>2</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>

diana.gamino@gmail.com

<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>Departamento Ecología Funcional, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-275, Ciudad Universitaria, D.F., México.

La lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* es originaria de América del Sur, está distribuida por todo el mundo, es la más común en nuestro país. Todas las lombrices de tierra son hermafroditas, aunque algunas especies tienen reproducción cruzada y otras se reproducen de forma asexual por partenogénesis. La variabilidad genética en organismos de reproducción asexual puede llegar a ser alta debido a su historia de vida, esto es, al tiempo que han llevado en reproducirse de forma asexual, entre algunos otros procesos. En algunas especies de lombrices de tierra partenogenéticas se ha evaluado la diversidad clonal (número de clones por población) para conocer la variabilidad genética, para ello se han utilizado marcadores moleculares y bioquímicos, sin embargo en México los trabajos de esta índole son prácticamente nulos. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la variación clonal de cuatro poblaciones de *P. corethrurus* en un gradiente altitudinal por medio del análisis de la secuencia del gen de Citocromo Oxidasa I (COI) de DNA mitocondrial (DNAmt) y por medio de los marcadores moleculares Inter Simple Sequence Repeats (ISSRs). Los resultados se correlacionarán con las variables edafoclimáticas del gradiente altitudinal que abarca de Laguna Verde hasta Naolinco (10 msnm y 1600 msnm) en la zona centro del Estado de Veracruz. Para lograr los objetivos propuestos se han probado diferentes protocolos de extracción de DNA con tejido fresco, entre ellos, fenol-cloroformo isoamílico, CTAB y el kit (Quick-gDNA) modificado. Entre los resultados preliminares se han obtenido mejores resultados en la cantidad de DNA extraído a partir de protocolo CTAB llegando a obtener hasta 1130 ng/ul. Aunque en el gel de agarosa se han observado bandas más limpias con el protocolo de fenol cloroformo.

**Palabras clave:** Lombrices de tierra, variabilidad genética, variables edafoclimáticas, COI, ISSRs, protocolos de extracción.

## **Investigación y sociedad: un vínculo que debe permear en las universidades públicas**

Pineda-López MR  
rosariorosariop@gmail.com

<sup>2</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.*

Las universidades constituyen el centro de búsqueda y sistematización del conocimiento, además de ser centros de desarrollo de la ciencia independiente. Sin embargo la cada vez mas parcelación del conocimiento en disciplinas muy especializadas, predeterminadas y sin aparente conexión con otras disciplinas, limitan la posibilidad de abordar problemas que son cada vez más complejos, transversales, multidisciplinarios, multinacionales y globales.

Tradicionalmente el abordaje de los problemas se ha caracterizado por la fragmentación, por la desunión y simplificación de éstos problemas, en lugar de contextualizarlos y abordarlos integralmente. De esta manera, se atienden preguntas que no están considerando las interacciones entre las partes haciendo caso omiso al tejido existente de procesos, interrelaciones, e integraciones.

Las universidades públicas constituyen agentes que impactan a las sociedades en las que se encuentran inmersas, por lo tanto, no pueden estar ajenas a lo problemas que a éstas les aquejan. Con base en lo anterior, la investigación dentro de las universidades debería atender a enfoques complejos, que contextualizaran un entorno dinámicamente cambiante, con múltiples actores sociales, económicos, ambientales. Así dependiendo de como la universidad conciba a su entorno, será la posición que asuma frente a ella, y por lo tanto será la manera en la que aborde la resolución de problemáticas a través de su investigación.

Socialmente existe dos posturas en torno al estudio del desarrollo social, una postura individualista y una postura colectivista, ¿cuál de estas nos ofrece una mejor oportunidad de resolución a problemas cada vez más complejos y globales?, ¿que es lo que deberíamos estar haciendo los investigadores para lograrlo en un contexto de crisis global económica, ambiental, energética, social pero sobre todo de valores humanitarios?.

**Palabras clave:** Universidad, sociedad, investigación, disciplinas.

## Estrés por aluminio y la transducción de señales vía fosfoinosítidos

Poot-Poot W<sup>1</sup>, Hernandez-Sotomayor M<sup>2</sup>  
waflaco@yahoo.com.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> Unidad de bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43, No. 130, Chuburna de Hidalgo, C.P. 97200 Mérida, Yucatán, México.

A diferencia de los animales, las plantas carecen de la capacidad de desplazarse de un lugar a otro para minimizar los efectos dañinos de los estímulos externos. Por su parte, las plantas han desarrollado mecanismos de respuesta efectivos que les permiten convertir las señales externas en internas. A este proceso de conversión se le conoce como mecanismo de transducción de señales. Uno de los mecanismos de señalización celular que responden ante la gran mayoría de las señales externas (deficiencia de fósforo, déficit hídrico, ataque por patógenos y estrés salino y estrés por metales) es la formada por los fosfolípidos denominados fosfoinosítidos. Así mismo, uno de los factores de importancia que se conoce que impacta a la agricultura es el estrés inducido por metales. El metal aluminio no se encuentra completamente libre en la corteza terrestre sino formando complejos con otros elementos y solo una pequeña porción de este metal se encuentra en la forma iónica  $Al^{3+}$ . El  $Al^{3+}$  es una de las formas fitotóxicas más estudiadas de este metal y su liberación depende de las condiciones de pH de los suelos. Se ha demostrado que el aluminio ( $Al^{3+}$ ) presenta un efecto sobre la vía de señalización constituida por los fosfoinosítidos en *Coffea arabica*, uno de los cultivos de importancia económica en México. Por lo tanto, los resultados sobre toxicidad por  $Al^{3+}$  que se presentan son aportaciones realizadas utilizando como modelo de estudio suspensiones celulares de *C. arabica*.

**Palabras clave:** fosfoinosítidos, *Coffea arabica*, toxicidad por aluminio, pH, suelos ácidos

## Comparación de tres sistemas para la micropropagación de vainilla (*Vanilla planifolia* ex Andrews)

Ramos-Castellá A<sup>1</sup>, Iglesias-Andreu L<sup>1\*</sup>, Bello-Bello J<sup>1</sup>, Lee-Espinosa H<sup>2</sup>.  
liglesias@uv.mx

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

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de Córdoba, Ver., Km. 1, Universidad Veracruzana, Peñuela-Amatlán de los Reyes, CP 94950, Veracruz, México.

La vainilla (*Vanilla planifolia*) es el saborizante más popular y una de las especias más valiosas en el mundo. Su micropropagación, es importante para la obtención de material vigoroso y libre de enfermedades. En este trabajo se evaluaron tres sistemas, para la micropropagación de *V. planifolia*. Se emplearon segmentos nodales, que fueron sembrados en medio semisólido, en inmersión parcial y en inmersión temporal con el sistema RITA (Recipiente de Inmersión Temporal Automatizado). Se utilizó medio MS, suplementado con 9.55 µM de 6-bencilaminopurina (BAP). En los RITA se probaron frecuencias de inmersión cada 4, 8 y 12h con tiempo de inmersión de 2 min. Al mes de cultivo se contó el número de brotes por explante y se realizaron análisis de varianza. Se obtuvieron diferencias significativas en la tasa de multiplicación de brotes, entre los sistemas, siendo mayor en RITA ( $13.42 \pm 1.3$ ), seguido de inmersión parcial ( $8.6 \pm 0.7$ ) y medio semisólido ( $5 \pm 0.4$ ). Entre las frecuencias de inmersión probadas en RITA no se encontraron diferencias significativas en la tasa de multiplicación. El enraizamiento de los brotes se realizó en RITA con frecuencia de inmersión cada 4h utilizando medio MS al 50% suplementado con 0.44 µM de ácido naftalenacético (ANA) obteniéndose 90% de enraizamiento. Los resultados indican que el sistema RITA, fue el más eficaz para la multiplicación de brotes, y es adecuado para el enraizamiento, por lo que representa una opción viable para la micropropagación de vainilla a gran escala.

**Palabras clave:** enraizamiento, inmersión parcial, inmersión temporal, medio semisólido, vainilla.

## Propiedades mosquicidas de *Magnolia schiedeana* Schltdl., sobre *Anastrepha ludens* Loew.

Vásquez-Morales SG<sup>1</sup>, Díaz-Fleischer F<sup>1</sup>, Sánchez-Velásquez LR<sup>1</sup>, Flores-Estévez N<sup>1</sup>, Pineda-López MR<sup>1</sup>, Viveros-Viveros H<sup>2</sup>  
sumoral\_222@hotmail.com

<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 familia Magnoliaceae presenta actividades biológicas sobre otros organismos por medio de metabolitos secundarios. Los metabolitos son usados como una herramienta esencial en el manejo de especies en peligro de extinción enfocado a su conservación. Las especies del género *Magnolia* presentan propiedades bactericidas, fungicidas, nematocidas e insecticidas. Por otro lado, las plagas de cultivos agrícolas como los frutales afectan la economía de los productores y en general del PIB en México, debido a las altas pérdidas de cultivos plagados por las moscas de la fruta como *Anastrepha ludens* Loew. Se evaluó el efecto de los extractos crudos etanólicos de diferentes órganos y tejidos de *M. schiedeana* sobre la mosca de la fruta *Anastrepha ludens*, con el objetivo de encontrar un valor agregado a *M. schiedeana* y facilitar su conservación. Se aplicaron los siguientes experimentos que consistían en extractos crudos etanólicos de: 1) Hoja madura y joven, 2) Semilla con y sin sarcotesta, 3) Sarcotesta, 4) Polifolículo, 5) Corteza y 6) Flor. Como control positivo, se emplearon extractos crudos etanólicos de Crisantemo y etanol al 95% como control negativo. Cada experimento consistió de cinco replicas evaluadas en dos cohortes de *Anastrepha ludens*. Los resultados preliminares de los órganos y tejidos con mayor actividad biológica son: Sarcotesta (36%), semillas con sarcotesta (35%), hoja madura (33%) y hoja joven (30%). Se duplicó la concentración de dichos extractos obteniendo mayor efectividad en semilla con sarcotesta (80%) y sarcotesta (72%).

**Palabras clave:** conservación de especies, extractos crudos, *Magnolia schiedeana*, metabolitos secundarios, plagas agrícolas.