



Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada
Dirección General de Investigaciones
Universidad Veracruzana

MEMORIAS

**2º Simposio Interno de Investigación y
Docencia**



Xalapa de Enríquez, Veracruz, 12-14 de junio del 2007

DIRECTORIO

Universidad Veracruzana

Dr. Raúl Arias Lovillo
Rector

Dr. Ricardo Corzo Ramírez
Secretario Académico

Dr. Adalberto Tejeda Martínez
Director General de Investigaciones

Dr. Lázaro Rafael Sánchez Velásquez
Director del LABIOTECA

Dr. Francisco Díaz Fleischer
Coordinador del Simposio Interno

Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Circuito los Lagos s/n, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Zona Universitaria, Xalapa de Enríquez, Ver., Ap. Pos. 250, Tel. 8 42 27 73, labioteca@uv.mx

Presentación

La divulgación de los resultados de la investigación es medular en el quehacer científico. Aprender a presentar de manera clara y sucinta los resultados y las ideas probadas, tanto de manera oral como escrita, es la culminación de un estudio bien planteado y desarrollado de manera disciplinada y bajo los estrictos principios éticos y científicos.

En el LABIOTECA se realiza anualmente el Simposio Interno de Investigación y Docencia. Dos objetivos se pretenden cubrir al organizar este evento: primero, divulgar los avances y los resultados de proyectos así como presentar protocolos de investigación para generar y fomentar un ambiente de discusión creativa y, segundo proveer a los estudiantes la experiencia de confrontar un foro crítico en el cual aprendan a presentar y a defender sus ideas. Esta experiencia puede ser crucial en el momento de defender su tesis ya que los estudiantes aprenden, no solamente a presentar sus trabajos sino que también, a vencer el pánico escénico.

En esta ocasión, el simposio contó con 26 ponencias, siete de las cuales correspondieron al área de Biotecnología, 18 al área de Ecología y una que integra a ambas ciencias. Si bien todos los miembros del laboratorio (investigadores y estudiantes) presentaron sus trabajos, no todos escribieron un resumen que pudiera incluirse en este documento debido, en parte, a que muchas de las ponencias correspondieron protocolos de tesis o a ideas en desarrollo.

Programa Simposio Interno LABIOTECA 2007

Fecha	Hora	Tema	Ponente
12-06-2007	9:00-9:30	Inauguración y perspectivas del Simposio	Lázaro Sánchez Velásquez
1	9:30-10:00	Uso de leguminosas para el control biológico del nematodo <i>Meloidogyne</i> spp. en el cultivo de piña [<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill].	Angel Ortiz Ceballos
2	10:00-10:30	Producción neta, descomposición y liberación de nutrientes de los residuos de la piña.	Angel Ortiz Ceballos
	10:30-11:00	Descanso	
3	11:00-11:30	(Proyecto) Efecto de la fragmentación del paisaje sobre la estructura y variabilidad genética de poblaciones de murciélagos.	Jorge Galindo González
4	11:30-12:00	Efecto de borde sobre la diversidad y abundancia de murciélagos en un paisaje fragmentado de selva mediana subperennifolia del centro del Estado de Veracruz, México	Guillermo Vázquez Domínguez
	12:00-12:30	Descanso	
5	12:30-13:00	Efecto de borde sobre la dispersión de semillas por murciélagos en un paisaje fragmentado de selva mediana subperennifolia del centro del Estado de Veracruz, México.	Oscar Falcón Sáenz
6	13:00-13:30	Diversidad de roedores en tres comunidades vegetales de bosque templado: su efecto sobre la remoción de semillas y establecimiento de plántulas de pinos.	Rafael Flores Peredo
7	13:30-13:50	Abundancia y diversidad de roedores y su relación con la regeneración en claros y áreas boscosas de <i>Abies religiosa</i> en Perote, Veracruz.	Martha Fabiola López Loyde
8	13:50-14:10	Efecto de la remoción de semillas por aves y roedores sobre la regeneración del bosque de <i>Abies religiosa</i> en el Municipio de Perote, Veracruz.	Julio Cesar Hernández Hernández
9	14:10-14:40	Efecto del enriquecimiento ambiental sobre la competitividad sexual de la mosca mexicana de la fruta, <i>Anastrepha ludens</i> .	Francisco Díaz Fleischer

13-06-2007	9:00-9:30	Mejoramiento de la micropropagación de cocotero (<i>Cocos nucifera</i> L.)	Antonio Andrade Torres
10	9:30-10:00	Aislamiento de un fragmento de ADN de cloroplastos de <i>Abies religiosa</i> y análisis de su posible uso como marcador molecular para evaluar la diversidad genética	Alejandra Salomé Méndez Mendoza
11	10:00-10:30	Caracterización molecular de ectomicorrizas asociadas al bosque de oyamel <i>Abies religiosa</i> (h. B. K.) Schl. Et cham) del Cofre de Perote, Veracruz, México.	Jesús David Jácome Camacho
	10:30-11:00	Descanso	
12	11:00-11:30	Caracterización molecular de un aislado severo del virus de la mancha anular de la papaya de origen mexicano.	Juan Carlos Noa Carrazana
13	11:30-12:00	Evaluación de la diversidad genética de <i>Abies religiosa</i> en el Cofre de Perote, mediante el análisis con microsatélites del genoma de cloroplasto.	Norma Flores Estévez
	12:00-12:30	Descanso	
14	12:30-13:00	Evaluación de la diversidad genética de una población de <i>Magnolia dealbata</i> de Ixhuacán, Veracruz, mediante el análisis con fragmentos polimórficos de amplificación al azar (RAPDS).	Ana Laura Guiot Cubillas
15	13:00-13:30	Identificación de virus de banano (<i>Musa spp.</i>) en el corredor de bosque mesófilo de montaña en Veracruz.	Sergio Aguirre Sampieri
16	13:30-14:00	Propiedades insecticidas de los extractos crudos de hojas, flores, frutos y corteza de <i>Magnolia dealbata</i> .	Tomás Cano Medina
17	14:00-14:30	Eficacia de dos insecticidas orgánicos en el control de la mosca mexicana de la fruta (<i>Anastrepha ludens</i>): pruebas de laboratorio.	Verónica Hernández Arellano
18	14:30-14:50	Dispersión de semillas por murciélagos en un paisaje heterogéneo de cafetales y bosque mesófilo de montaña de Veracruz, México.	Jesús Rafael Hernández Montero
14-06-2007	9:00-9:30	Ecología, florística y modelos de restauración del bosque mesófilo de montaña en México.	Lázaro Sánchez Velásquez
19	9:30-10:00	Ecología de semilla y tratamientos pregerminativos en <i>Magnolia schiedeana</i> Schlecht: una especie amenazada.	Suria Gisela Vásquez Morales

20	10:00-10:30	Efectos de las lombrices de tierra (<i>Balanteodrilus pearsei</i>) sobre la sobrevivencia y crecimiento de plántulas de <i>Magnolia schiedeana</i> Schlecht.	Ingrid Ledo Ortiz
	10:30-11:00	Descanso	
21	11:00-11:30	Reintroducción de <i>Magnolia schiedeana</i> Schlecht en vegetación secundaria de bosque mesófilo de montaña	Carolina Galván Alvarado
22	11:30-12:00	Plantaciones forestales <i>versus</i> la regeneración natural <i>in situ</i> .	José Antonio Pensado Fernández
	12:00-12:30	Descanso	
23	12:30-13:00	Establecimiento de plantaciones de oyamel para árbol de navidad	Rogelio Lara González
24	13:00-13:30	Evaluación de las plantaciones forestales desde la perspectiva del cambio climático; el caso de los ecosistemas de montaña en el Cofre de Perote.	María del Rosario Pineda López
25	13:30-13:50	Efecto del manejo de cultivos de café sobre la diversidad de escarabajos en la localidad de Monte Salas, Veracruz.	Isabel Romero Mora
26	13:50-14:20	Interacciones entre insectos herbívoros, sus enemigos naturales y los frutos de <i>Schoepfia schreberia</i> J. F. Gmel (Olacaceae).	Maurilio López Ortega
	14:20-14:50	Discusión general y Perspectivas	

Indice

ROTACIÓN CON LEGUMINOSAS TROPICALES PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE NEMATODOS AGALLADORES (<i>MELOIDOGYNE</i> SPP.) EN SUELOS CULTIVADOS CON PIÑA [<i>ANANAS COMOSUS</i> (L.) MERRIL]. Francisco Franco-Navarro, Angel I. Ortiz-Ceballos, Juan Manuel Zaldivar-Cruz	10
EFFECTO DE LA FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE SOBRE LA ESTRUCTURA Y VARIABILIDAD GENÉTICA DE POBLACIONES DE MURCIÉLAGOS (Proyecto). Jorge R. Galindo-González y Lázaro R. Sánchez-Velásquez	11
EFFECTO DE BORDE SOBRE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN UN PAISAJE FRAGMENTADO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO. Guillermo Vázquez-Domínguez y Jorge R. Galindo-González	13
EFFECTO DE BORDE Y LA DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS EN UN PAISAJE FRAGMENTADO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO Oscar Leao Falcón Sáenz, Jorge Galindo-González y Guillermo Vázquez Domínguez	15
DIVERSIDAD DE ROEDORES EN TRES COMUNIDADES VEGETALES DE BOSQUE TEMPLADO: SU EFFECTO SOBRE LA REMOCIÓN DE SEMILLAS Y ESTABLECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PINOS. Rafael Flores-Peredo, Jorge Galindo-González , Lázaro R. Sánchez-Velásquez y Jorge Morales-Mávil	17
ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE RATONES EN CLAROS Y ÁREA BOSCOA DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> , VERACRUZ, MÉXICO Martha Fabiola López Loyde y Jorge Galindo-González	19
REMOCIÓN DE SEMILLAS DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> POR AVES Y ROEDORES Y SU RELACIÓN CON LA REGENERACIÓN DEL BOSQUE EN EL MUNICIPIO DE PEROTE, VERACRUZ Julio César Hernández Hernández y Jorge Galindo-González	20
EFFECTO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL SOBRE LA COMPETITIVIDAD SEXUAL DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA, <i>ANASTREPHA LUDENS</i> . Francisco Díaz-Fleischer, José Arredondo y Martín Aluja	22

MEJORAMIENTO DE LA MICROPROPAGACIÓN DE COCOTERO (<i>COCOS NUCIFERA</i> L.). Antonio Andrade-Torres, Luis Sáenz ² Luis C. Rodríguez, Manuel L. Robert y Carlos Oropeza	
CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE ECTOMICORRIZAS ASOCIADAS AL BOSQUE DE OYAMEL <i>ABIES RELIGIOSA</i> (H. B. K.) SCHL. ET CHAM) DEL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ, MÉXICO. Jácome Camacho, J.D., Andrade Torres A. y Noa-Carrazana, J.C.	25
CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE UN AISLADO SEVERO DEL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DE LA PAPAYA DE ORIGEN MEXICANO. Noa-Carrazana, J.C., González-de-León, D. y Silva-Rosales, L.	26
EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> EN EL COFRE DE PEROTE, MEDIANTE EL ANÁLISIS CON MICROSATÉLITES DEL GENOMA DE CLOROPLASTO. Flores Estévez N., Mendoza Méndez S. y Noa Carrazana, J. C.	27
IDENTIFICACIÓN DE VIRUS DE BANANO (<i>MUSA SPP.</i>) EN EL CORREDOR DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN VERACRUZ. Aguirre-Sampieri, S., Flores-Estévez, N. y Noa-Carrazana, J.C.	29
PROPIEDADES INSECTICIDAS DE LOS EXTRACTOS CRUDOS DE HOJAS, FLORES, FRUTOS Y CORTEZA DE <i>MAGNOLIA DEALBATA</i> . Tomás Cano Medina, Francisco Díaz Fleischer, Norma Flores Estevez, Lázaro Rafael Sánchez Velásquez	30
EFICACIA DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA (<i>ANASTREPHA LUDENS</i>): PRUEBAS DE LABORATORIO. Verónica Hernández Arellano y Francisco Díaz Fleischer	31
DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS EN UN PAISAJE HETEROGÉNEO DE CAFETALES Y BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DE VERACRUZ, MÉXICO. Jesús Rafael Hernández Montero y Jorge Galindo González	32
ECOLOGÍA, FLORÍSTICA Y MODELOS DE RESTAURACIÓN DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN MÉXICO. Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez, Elizabeth Socorro Ramírez-Bamonde, Antonio Andrade-Torres y Paola Rodríguez-Torres, María del Rosario Pineda López, Jorge Galindo González, Francisco Díaz Fleischer y José Luis Zúñiga	33
	34

<p>ECOLOGÍA DE SEMILLA Y TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN <i>MAGNOLIA SCHIEDEANA</i> SCHLECHT: UNA ESPECIE AMENAZADA. Vásquez Morales Suria Gisela y Sánchez Velásquez Lázaro Rafael</p>	
<p>EFFECTOS DE LAS LOMBRICES DE TIERRA (<i>BALANTEODRILUS</i> <i>PEARSEI</i>) SOBRE LA SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE <i>MAGNOLIA SCHIEDEANA</i> SCHLECHT. Ingrid Ledo Ortiz y Lázaro Rafael Sánchez Velásquez</p>	36
<p>PLANTACIONES FORESTALES <i>VERSUS</i> LA REGENERACIÓN NATURAL <i>IN SITU</i>. José Antonio Pensado Fernández y Lázaro Rafael Sánchez Velásquez</p>	37
<p>ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES DE OYAMEL PARA ÁRBOL DE NAVIDAD Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez, Rogelio Lara-González</p>	38
<p>EVALUACIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES DESDE LA PERSPECTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO; EL CASO DE LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA EN EL COFRE DE PEROTE. María del Rosario Pineda López</p>	39
<p>INTERACCIONES ENTRE INSECTOS HERBÍVOROS, SUS ENEMIGOS NATURALES Y LOS FRUTOS DE <i>SCHOEPFIA SCHREBERY</i> J. F. GMEL (OLACACEAE). Maurilio López Ortega</p>	40
<p>MACROMYCETES ECTOMICORRÍZICOS ASOCIADOS CON <i>ABIES</i> <i>RELIGIOSA</i> (H.B.K) SCHL. <i>ET</i> CHAM. Rubén Fernando Guzmán Olmos y Antonio Andrade Torres</p>	41

ROTACIÓN CON LEGUMINOSAS TROPICALES PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE NEMATODOS AGALLADORES (*MELOIDOGYNE* SPP.) EN SUELOS CULTIVADOS CON PIÑA [*ANANAS COMOSUS* (L.) MERRIL].

Francisco Franco-Navarro^{1*}, Angel I. Ortiz-Ceballos², Juan Manuel Zaldivar-Cruz³

^{1*}Investigador. Programa de Fitopatología. Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo, Texcoco, 56230, Estado de México. E-mail: ffranco@colpos.mx.

²Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada. Universidad Veracruzana-Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte. Xalapa, 91090, Veracruz. E-mail: angortiz@uv.mx.

³Ciencia de Alimentos e Ingeniería. Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco. Cárdenas, 86500, Tabasco. E-mail: zaldivar@colpos.mx

En el cultivo de piña a nivel mundial y nacional, el género *Meloidogyne* y sus especies, son de suma importancia por el daño que provocan en las raíces de las plantas y la consecuente reducción en el rendimiento de las mismas. Ante la necesidad de mitigar los efectos dañinos de estos nematodos en el cultivo de la piña, el control químico ha sido la alternativa más utilizada, a pesar de los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente. Entre las opciones más inocuas y efectivas para el control de estos nematodos se encuentra el uso en rotación o la incorporación del follaje de ciertas plantas, entre las que sobresalen varias especies de leguminosas tropicales. Por tal motivo, se estableció un experimento en el municipio de Huimaguillo, Tabasco, con el objetivo de evaluar en condiciones de campo, la influencia de las leguminosas *Mucuna pruriens* spp. *utilis* y *Canavalia ensiformis* sobre una población de nematodos agalladores (*Meloidogyne* spp.) en suelos donde se siembra piña [*Ananas comosus* (L.) Merrill] y que están naturalmente infestados con estos nematodos. Para tal fin se establecieron cuatro tratamientos: testigo absoluto, aplicación de Mocap 15G, y siembra y posterior incorporación de residuos tanto de *Mucuna pruriens* spp. *utilis* como de *Canavalia ensiformis*. Luego del período de evaluación del experimento, se encontró que la materia seca acumulada antes de la siembra de piña, así como el nitrógeno total en suelo fueron mayores en los tratamientos donde se utilizaron ambas leguminosas. Respecto a las poblaciones de nematodos en suelo y raíces, éstas fueron menores en las parcelas donde se sembraron y posteriormente incorporaron las leguminosas, siendo aún menor cuando se trató de *Mucuna pruriens* spp. *utilis* que cuando se utilizó *C. ensiformis*. El índice de agallamiento en raíces de piña también fue menor al emplear ambas leguminosas, reduciéndose éste en un 39% con *C. ensiformis*, y un 74% con *M. pruriens* spp. *utilis*. El uso de ambas leguminosas dentro de un esquema de rotación, representa una alternativa viable, inocua y compatible con el medio ambiente, la cual ayuda a reducir las poblaciones de nematodos agalladores y reduce su impacto en el cultivo de piña.

Palabras clave: *Canavalia ensiformis*, control biológico, *Mucuna pruriens* spp. *utilis*, nematodos fitopatógenos.

EFFECTO DE LA FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE SOBRE LA ESTRUCTURA Y VARIABILIDAD GENÉTICA DE POBLACIONES DE MURCIÉLAGOS (Proyecto)

Jorge R. Galindo-González y Lázaro R. Sánchez-Velásquez
Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada
Universidad Veracruzana. jgalindo@uv.mx

Las actividades humanas han provocado la fragmentación y pérdida del hábitat, originando graves consecuencias sobre patrones y procesos ecológicos. La fragmentación es una seria amenaza en contra la biodiversidad. Para garantizar su permanencia, y la de los procesos biológicos y evolutivos, es necesario estudiar estos ecosistemas fragmentados en su estado actual. Las poblaciones de muchas especies, incluyendo a los murciélagos, se encuentran peligrosamente fragmentadas. Los murciélagos son un grupo muy diverso y numeroso, tienen un amplio y variado régimen alimentario y habitan casi en cualquier ecosistema. Debido a las diferencias morfológicas y ecologías, los murciélagos responden de diferente manera ante la destrucción y fragmentación del hábitat, lo que reduce la riqueza y abundancia de especies en sitios altamente perturbados. Las especies con requerimientos especializados de hábitat son particularmente susceptibles a la extinción local. La hipótesis “perturbación-especialización”, establece que las especies “especialistas” son afectadas negativamente por las perturbaciones, mientras que las “generalistas” se benefician de ésta. Por ejemplo, especies de la subfamilia Phyllostominae (familia Phyllostomidae), cuyos refugios, hábitos de forrajeo y morfología están fuertemente asociados a las selvas bien conservadas, son las primeras en desaparecer cuando ocurren disturbios; mientras que las especies de las subfamilias Stenoderminae y Carollinae se benefician con cierto grado de perturbación, ya que aprovechan infrutescencias de especies de vegetación secundaria y pionera (*Cecropia*, *Piper*, *Solanum*). De acuerdo con estas capacidades de respuesta, se han propuesto tres grupos: “Dependientes del hábitat”, “Vulnerables”, y “Adaptables”. En un extremo, las especies “especialistas” evitan espacios abiertos mientras forrajeo, afectadas por la fragmentación; mientras que en el otro extremo, las especies “generalistas” utilizan parches de vegetación en hábitat fragmentados, vegetación riparia y secundaria, así como árboles aislados en pastizales. La estructura del paisaje y las distancias entre sus elementos, influyen fuertemente en la cantidad y diversidad de especies de murciélagos que vuelan de un fragmento de vegetación a otro. En Los Tuxtlas, Veracruz, se ha mostrado que algunas especies (*Artibeus* spp., *Carollia* spp., *Sturnira lilium*, *Dermanura* spp., *Pteronotus* spp., *Mormoops megalophylla*) visitan indistintamente la vegetación primaria y secundaria durante sus vuelos de forrajeo, volando entre fragmentos de vegetación, incluyendo pastizales con árboles aislados y vegetación riparia; sin embargo, los espacios abiertos sin árboles aislados ni vegetación riparia, son evitados. El aislamiento de los organismos debido a la fragmentación y destrucción del hábitat, y consecuentemente a la limitación de sus desplazamientos, da lugar a la formación de metapoblaciones y subpoblaciones aisladas, lo que implica un efecto significativo no sólo al nivel de la ecología de poblaciones, sino sobre el comportamiento individual de los organismos, la estructura genética y la evolución. El objetivo de este proyecto es el de examinar las consecuencias de la fragmentación y la limitación de la dispersión de los murciélagos sobre la estructura y variación genética entre poblaciones potencialmente aisladas, y de conocer si presentan algún grado de endogamia, estudiaremos poblaciones de murciélagos en tres localidades (Los Tuxtlas, Veracruz; Agua Blanca, Tabasco; y Chajúl, Chiapas). Proponemos la

hipótesis: La fragmentación del paisaje provoca cambios en la estructura genética de poblaciones de murciélagos tropicales. Esperamos que las especies más sensibles a las perturbaciones (que dependen de un ambiente bien conservado), serán incapaces de cruzar áreas alteradas o sin cobertura arbórea, por lo que estarán genéticamente aisladas y afectadas en su estructura genética debido a la disminución del flujo genético y a la deriva génica, habrá pérdida de variabilidad y riqueza (erosión genética) en las poblaciones aisladas. Mientras que aquellas especies capaces de volar entre remanentes de selva, a través de áreas perturbadas, mantendrán y promoverán el flujo genético entre las subpoblaciones, y conservarán la variabilidad y riqueza genética. También predecimos que las poblaciones de la zona de Los Tuxtlas, presentarán mayor distancia genética comparadas con las poblaciones de Tabasco y Chiapas, pues se trata de la localidad más distante geográficamente y con mayor tiempo de aislamiento.

EFFECTO DE BORDE SOBRE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN UN PAISAJE FRAGMENTADO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Guillermo Vázquez-Domínguez¹ y Jorge R. Galindo-González²

^{1,2}Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada

Universidad Veracruzana

vazquezdg@gmail.com, jgalindo@uv.mx

Un resultado invariable del proceso de la fragmentación y ubicuo componente de selvas y bosques fragmentados son los bordes (*hábitat de borde*), franjas de vegetación secundaria que se establecen alrededor de los remanentes de vegetación y los separa de la matriz adyacente. Las tasas actuales de deforestación a causa de la fragmentación superan a las de regeneración de los bosques y selvas del mundo, y a medida que la fragmentación aumenta, los bordes y su influencia sobre de la riqueza y abundancia de especies propias del paisaje también. Los murciélagos son componentes biológicos clave de los ecosistemas Neotropicales, ya que desempeñan funciones indispensables (e.g. dispersión de semillas, polinización, control de poblaciones de vertebrados e invertebrados) en la dinámica de las selvas. Así como otros grupos de plantas y animales, los murciélagos son sensibles a la fragmentación del paisaje; sin embargo, el conocimiento sobre la respuesta de los murciélagos a los hábitat de borde y de su aplicación para su conservación en paisajes fragmentados es muy limitado. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de borde sobre la diversidad de murciélagos en un paisaje fragmentado de selva mediana subperennifolia del centro del Estado de Veracruz. Durante un año, se capturaron murciélagos colocando redes de niebla a nivel del suelo en tres tipos de hábitat (selva, borde, y matriz -cultivos de caña de azúcar-), cada uno con tres replicas en el paisaje fragmentado. Se comparó la diversidad (riqueza de especies, e índice de diversidad de Shannon-Wiener $-H'$) y la abundancia de murciélagos (número de individuos, e índice de dominancia de Simpson $-D'$) entre hábitats. Se capturaron 151 murciélagos (11 especies); 26 murciélagos (9 spp.) en los sitios de selva, 108 (7 spp.) en los bordes, y 17 murciélagos (5 spp) en la matriz. La riqueza de especies y el valor de (H') fueron mayores en los sitios de selva, mientras que el número de individuos y el valor de (D') fueron mayores en los bordes. Sólo la abundancia de murciélagos fue distinta entre hábitats (ANOVA, $F = 5.488$; $df = 2$; $p = 0.044$), significativamente más alta en los bordes que en la matriz ($p = 0.046$); al igual que el valor del índice (D') (ANOVA, $F = 5.439$, $df = 2$, $p = 0.044$), significativamente mayor en los bordes que en la matriz ($p = 0.049$). Dos especies de murciélagos frugívoros: *Sturnira lilium* (70%) y *Carollia perspicillata* (15 %) fueron las más abundantes en los hábitats; principalmente *S. lilium* lo fue en el borde (89%). Los bordes funcionan como: 1) zonas de forrajeo para especies de murciélagos frugívoros de tendencias generalistas y tolerantes a la fragmentación; 2) sitios de caza para especies de murciélagos insectívoros de bajo vuelo; 3) rutas de dispersión para murciélagos en el paisaje fragmentado; y 4) fuente de propágulos de plantas pioneras dispersadas por murciélagos. Aunque los bordes han sido difundidos como elementos con poco valor para la conservación en este caso, favorecen la diversidad animal y vegetal, y promueven importantes interacciones como la dispersión de semillas por murciélagos, por lo que deben considerarse como elementos cruciales para el desarrollo de acciones enfocadas al manejo y conservación de la diversidad en paisajes

fragmentados por la intensa actividad humana, no solo de murciélagos; sino de toda la biodiversidad.

EFFECTO DE BORDE Y LA DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS EN UN PAISAJE FRAGMENTADO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Oscar Leao Falcón Sáenz, Jorge Galindo-González y Guillermo Vázquez Domínguez
Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada
Universidad Veracruzana. jgalindo@uv.mx

Las actividades humanas han provocado severas transformaciones al paisaje ocasionando la fragmentación y pérdida del hábitat para muchas especies. Un resultado generalizado en selvas y bosques fragmentados son los “bordes”, formados por franjas de vegetación (original y secundaria) alrededor de los remanentes de bosque, que los separa de la matriz adyacente, generalmente de carácter agropecuario. Los bordes se han descrito como elementos poco valiosos para la conservación, sin embargo se desconoce el valor real de éstos bordes para muchas especies. Los murciélagos son muy abundantes y diversos sobre todo en ecosistemas Neotropicales, y fundamentales en la dinámica de los ecosistemas, pues llevan a cabo funciones indispensables como la dispersión de semillas, polinización, control de poblaciones de insectos, entre otros. Los objetivos de este trabajo fueron: a) Registrar la dispersión de semillas realizada por murciélagos frugívoros en un paisaje fragmentado; b) Identificar las especies dispersoras; y c) Evaluar el efecto de borde sobre la abundancia y diversidad de especies de plantas dispersadas. Durante un año se capturaron murciélagos utilizando redes de niebla, en tres tipos de hábitat (selva, borde, y matriz - cultivos de caña de azúcar), cada uno con tres replicas en un paisaje fragmentado de selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz. Utilizando bandas de plástico bajo las redes, se colectaron las excretas con semillas dispersadas por los murciélagos frugívoros. Se comparó la diversidad de murciélagos frugívoros y de semillas dispersadas en el paisaje fragmentado (Índice de Shannon-Wiener $-H'$ y riqueza de especies); y la abundancia (número de individuos e Índice de Simpson $-D$). Se calculó el Índice de Importancia como Dispersor (I I D), el cual considera la abundancia relativa de cada especie de murciélago dispersor y la proporción de semillas y especies de plantas que dispersa determinada especie de murciélago. Se capturaron 143 murciélagos frugívoros de siete especies. *Sturnira liliium* (70%) y *Carollia perspicillata* (15%) fueron las especies más abundantes en todos los hábitats. El borde fue el tipo de hábitat donde se registró el mayor número de murciélagos (71.5%; $D = 0.741$), mientras que el interior de la selva fue el más diverso ($H' = 1.563$). Sólo la abundancia de murciélagos fue distinta entre tipos de hábitat (ANOVA $F = 6.56$; $df = 2$; $p = 0.03$) significativamente mayor en el borde que en la matriz ($p = 0.03$). Se obtuvieron 85 muestras fecales con 8,364 semillas de 13 especies de plantas, pertenecientes a 5 familias. Las semillas dispersadas incluyeron especies pioneras y tardías, tanto de árboles como de arbustos. Las especies de la familia Piperaceae y Solanaeaceae fueron las más abundantes en las muestras. La familia Piperaceae acumuló el 90% de la abundancia total con 5 especies; Solanaeaceae (4%), Cecropiaceae (4%), y Moraceae (1%). En el borde registramos la mayor abundancia (6500 semillas; 77.7%) y diversidad (10 especies) ($H' = 0.583$, $D = 0.785$). De acuerdo con el I I D, los murciélagos *S. liliium* y *C. perspicillata* fueron los dispersores más importantes, dispersaron mayor diversidad y cantidad de semillas. *S. liliium* fue el dispersor más importante (I I D = 5.08), ya que fue el más abundante (73.4% de las capturas) y dispersó el mayor número de semillas registradas en las muestras (69%) de 10 especies de plantas; igualmente fue el dispersor más

importante en los bordes (I I D = 7.18) y en la matriz (I I D = 3.96), mientras que *C. perspicillata* lo fue en el interior de la selva (I I D = 0.78). *Piper aduncum* fue la especie de planta más dispersada. Los bordes favorecen la diversidad de murciélagos y de semillas dispersadas en el paisaje fragmentado, por lo que deben considerarse como elementos importantes para la conservación, no sólo de murciélagos; sino de toda la biodiversidad.

Conclusiones

La hipótesis de perturbación intermedia, afirma que debido a las diferentes respuestas de las especies a las perturbaciones, una mezcla de diferentes especies de plantas de estadios sucesionales pueden promover una mayor diversidad de especies (Connell 1978, Sheil & Burslem 2003, Roxburgh et al. 2004). Así, el borde también puede tener un efecto sobre la diversidad y abundancia de la comunidad de murciélagos, como lo encontramos en nuestro estudio. Aunque el borde está compuesto por especies de plantas comunes, y es visitado también por especies de murciélagos comunes, los bordes funcionan como: 1) un recurso que proporciona cobertura, alimento y habitat de forrajeo para algunas especies de murciélagos frugívoros, los cuales son responsables de de la regeneración de la selva en áreas perturbadas; 2) recurso de semillas para ser dispersadas; y 3) núcleos de reclutamiento, recuperación y regeneración en paisajes fragmentados.

DIVERSIDAD DE ROEDORES EN TRES COMUNIDADES VEGETALES DE BOSQUE TEMPLADO: SU EFECTO SOBRE LA REMOCIÓN DE SEMILLAS Y ESTABLECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PINOS

Rafael Flores-Peredo ^{1*}, Jorge Galindo-González ¹, Lázaro R. Sánchez-Velásquez ¹ y Jorge Morales-Mávil ²

¹ Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Campus para la cultura, las artes y el deporte, Avenida Culturas Veracruzanas 101, Universidad Veracruzana, Xalapa-Veracruz;

² Instituto de Neuroetología, Avenida dos Vistas, Km 3.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, Universidad Veracruzana

Los roedores desempeñan un importante rol ecológico en los ecosistemas, y son los mamíferos más abundantes de bosques neotropicales y templados. Los bosques templados son biológica y económicamente importantes en México proveen madera para diferentes usos, son reservorio de una gran diversidad faunística y en asociación con zacatonales y encinos e ilites cubren el 34 % de la superficie arbolada del país. Debido a las actividades humanas son de los ecosistemas más perturbados del país. En estos bosques, los roedores como consumidores de semillas, pueden afectar el establecimiento de plántulas y la dinámica de la vegetación. Las semillas, constituyen el potencial de regeneración de comunidades vegetales, y son parte de la dieta de animales granívoros. La presencia de roedores granívoros y sus preferencias alimenticias pueden producir cambios en las comunidades de plantas, influir en la estructura de la vegetación, y contribuir a la abundancia de ciertas especies vegetales. Sus efectos como granívoros sobre la dinámica poblacional de árboles en bosques templados han recibido poca atención. Evaluamos el efecto de los roedores sobre el establecimiento de plántulas de 4 especies de pinos (*P. patula*, *P. pseudoestrobis*, *P. teocote* y *P. montezumae*) en 3 comunidades vegetales de bosque templado (bosque de pinos, bosque de encinos e ilites y zacatonal), y su relación con la dominancia de *P. teocote* en el Bosque templado de la Reserva Ecológica de San Juan del Monte, las Vigas Veracruz, México. Se muestrearon 6 sitios con 3 comunidades vegetales (Febrero 2006 – Enero 2007). Evaluamos la diversidad de roedores en transectos de 250 m con un total de 3600 trampas Sherman al año. Para evaluar la remoción de semillas colocamos 30 estaciones experimentales con semillas de 4 especies de pinos y 3 tratamientos de exclusión. La preferencia alimenticia se evaluó con experimentos en laboratorio de oferta de semillas. El establecimiento de plántulas se evaluó para cada comunidad vegetal mediante la colocación de 24 bloques con semillas de las 4 especies de pino, se registró la emergencia de plántulas durante el periodo de lluvias (julio-septiembre), y realizamos pruebas de viabilidad pre y post-experimento en campo. La mayor riqueza y abundancia de roedores se registró en el bosque de pinos (7 especies – 106 individuos). El total de especies registradas lo obtuvimos a las 39 noches de 48 por tipo de comunidad vegetal. La remoción de semillas fue mayor en el bosque de pinos 28.2 % en comparación con el bosque de encinos e ilites 24 %, y el zacatonal 20.8 % y mayor en horario nocturno 67.02 % que en diurno 32.97 %. Los roedores removieron el 25.6 % de semillas, los insectos 12.4 %, la remoción en los tratamientos sin exclusión fue del 35.1 %. Del total de semillas colocadas (172,800) el 73 % fueron removidas. *Pinus patula* y *Pinus pseudoestrobis* fueron las especies más removidas en campo, al igual que las más elegidas y consumidas en laboratorio. Registramos la mayor proporción de plántulas establecidas en

el zacatonal 39.45 % y el bosque de pinos 31.33 %. *P. teocote* y *P. montezumae* fueron las especies de plántulas más establecidas mientras que las plántulas más depredadas y muertas fueron de *P. patula* y *P. pseudoestrobis*. El mayor número de semillas recuperadas correspondió a las especies de *P. montezumae* y *P. teocote*. De esta investigación concluimos que en esta zona, el bosque de pinos favorece la mayor riqueza y abundancia de especies de roedores, y la remoción de semillas de pinos. Los roedores son importantes removedores de semillas de pinos en el bosque templado estudiado. Los tipos de comunidad vegetal de bosque de pinos y zacatonal propician el establecimiento de plántulas de pinos. La preferencia alimenticia de roedores por semillas de *P. patula* y *P. pseudoestrobis* en relación con la elevada muerte y depredación en campo de estas especies y su baja viabilidad post-experimento, favorecen la dominancia de *P. teocote* en la zona.

ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE RATONES EN CLAROS Y ÁREA BOSCOSEA DE *ABIES RELIGIOSA*, VERACRUZ, MÉXICO

Martha Fabiola López Loyde¹ y Jorge Galindo-González²

¹Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

²Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada
Universidad Veracruzana, jgalindo@uv.mx

Los claros en el dosel del bosque se presentan de manera natural y son importantes para la regeneración de especies tropicales y de zonas templadas. El abeto *Abies religiosa*, es una especie dominante en los bosques templados de México por arriba de los 3000 msnm. En un estudio previo en la zona de estudio (Lara 2005), se encontró que el tamaño de claro del dosel más frecuente fue el intermedio (44 - 88 m²) y se demostró que la densidad de regeneración de *A. religiosa* es considerablemente mayor en los claros que bajo la copa de los árboles, lo que sugiere una regeneración constante en los claros. Los roedores son el grupo de mamíferos más abundante y diverso en los ecosistemas terrestres y juegan un papel determinante en la dinámica de las poblaciones de plantas, debido a sus hábitos alimenticios principalmente granívoros. Por lo anterior, con este trabajo se pretende investigar si la abundancia y diversidad de ratones en diferentes tamaños de claros naturales y área de bosque de *A. religiosa*, está relacionada con el tamaño de los claros o la cobertura del dosel. Este estudio se llevará a cabo en el Cofre de Perote, Veracruz, México. Durante un año, se realizarán dos visitas por mes cada 15 días y de dos días cada una. Se localizarán claros de tres tamaños (aprox. 15 m², 50 m², 200 m²), cada uno con su réplica correspondiente, así como dos áreas bajo el dosel. En cada uno de los claros y del área de bosque se pondrán 14 trampas Sherman cebadas con avena con unas gotas de vainilla; se colocarán al atardecer antes de la puesta de sol, se revisaran al amanecer, y se mantendrán en operación en el mismo sitio hasta las 5:00 pm. Posteriormente se colocarán en las replicas, repitiendo el procedimiento anterior. Cada día de muestreo se colocarán un total de 56 trampas, y por mes serán 224. Los ejemplares capturados se identificarán en el sitio y se liberarán. Las abundancias de ratones se compararán mediante un análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente con pruebas de Tukey de comparaciones múltiples (Zar 1999). Se calcularán los índices de diversidad de Shannon-Weinner (Dirzo 1990, Moreno 2000) y se compararán entre los tratamientos; posteriormente se realizará una prueba *t* para índices de diversidad (Zar 1999). Suponiendo que los ratones tienen un efecto negativo sobre la regeneración de *A. religiosa*, y de acuerdo con los resultados de Lara (2005), se espera encontrar mayor abundancia y probablemente diversidad en las zonas de bosque con dosel, que en los claros.

REMOCIÓN DE SEMILLAS DE *ABIES RELIGIOSA* POR AVES Y ROEDORES Y SU RELACIÓN CON LA REGENERACIÓN DEL BOSQUE EN EL MUNICIPIO DE PEROTE, VERACRUZ

Julio César Hernández Hernández¹ y Jorge Galindo-González²

¹Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

²Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, jgalindo@uv.mx

El abeto *Abies religiosa*, es una especie dominante en los bosques templados de México que se encuentran por arriba de los 3000 msnm. Los claros del dosel del bosque son importantes para la regeneración de especies arbóreas y se presentan naturalmente. En un estudio (Lara 2005) se encontró que el tamaño de claro más frecuente fue de 44 - 88 m² y que la densidad de regeneración de *A. religiosa* fue significativamente mayor en los claros que bajo la copa de los árboles. Las aves y roedores son abundantes y diversos en los ecosistemas templados y juegan un papel determinante en la dinámica de las poblaciones de plantas, debido a sus hábitos alimenticios principalmente granívoros y herbívoros. El objetivo de este trabajo es evaluar la remoción de semillas de *A. religiosa*, por aves y roedores, y analizar su relación con la regeneración del bosque, en sitios de claros y bajo el dosel, en El Conejo, Mpio. de Perote, Veracruz, México. Si aves y ratones tienen un efecto negativo sobre la regeneración de *A. religiosa*, se espera que la depredación de semillas sea mayor en las zonas de bosque con dosel, que en los claros, donde se ha reportado mayor regeneración. Se localizaron tres claros de tres tamaños (aprox. 15 m², 50 m², 200 m²), así como un área de bosque con dosel cerrado, cada uno con su correspondiente réplica. Los sitios de estudio se visitarán durante un año, dos veces por mes. Con el objeto de evaluar la tasa de remoción de semillas, en cada sitio se utilizarán tres tratamientos de exclusión: uno accesible sólo a insectos; otro a insectos y pequeños roedores; y el tercero (control) será abierto, que permite la remoción a cualquier animal. Se establecieron dos periodos de registro: diurno (6:00 a 18:00 hrs.), y nocturno (19:00 a 6:00 hrs.). Para identificar a las principales aves removedoras de semillas, durante el día se colocarán 5 tratamientos abiertos al azar en cada uno de los cuatro sitios de muestreo; cada tratamiento con 10 semillas de *A. religiosa*; se identificarán a las aves que remuevan semillas, con el uso de binoculares (6 x 30) y guías de campo, durante dos periodos de observación de 4 h cada uno (a partir del amanecer y antes de la puesta del sol), oculto a una distancia de aproximadamente 20 m. del tratamiento. Cada 4 horas se contarán las semillas y se repondrán las removidas. Se registrarán las abundancias y diversidades de las especies observadas. Por cada salida se dedicará un día de observación a un sitio en específico (claro o bosque). Durante las noches se colocarán 15 tratamientos de exclusión en cada uno de los cuatro sitios de muestreo (5 accesibles a insectos, 5 a insectos y roedores y 5 controles), en cada tratamiento habrá una malla metálica con 10 semillas de *A. religiosa*. Cada noche se trabajará en 2 sitios de muestreo. Al término del periodo se contarán las semillas restantes, y se repondrá el número de semillas que haga falta para completar las 10 en cada tratamiento. Se calcularán los índices de diversidad de Simpson y de Shannon-Wiener, y se compararán mediante pruebas de *t* (Zar 1999) y curvas de acumulación de especies, que indican el número máximo de especies esperadas (asíntota) en cada sitio. Para determinar si existen diferencias entre la remoción de semillas llevada a cabo por aves, roedores u otro

animal en cada tratamiento, se realizará un análisis de varianza (ANOVA), y pruebas de Tukey con datos transformados. Los resultados de remoción se de los diferentes tamaños de claros y del bosque se compararán mediante correlaciones lineales con las densidades de regeneración de *A. religiosa* reportadas por Lara (2005).

EFFECTO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL SOBRE LA COMPETITIVIDAD SEXUAL DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA, *ANASTREPHA LUDENS*.

Francisco Díaz-Fleischer¹, José Arredondo² y Martín Aluja³

¹ LABIOTECA, Universidad Veracruzana, Apartado Postal 250, Xalapa, Veracruz, C.P. 91090, México.

² Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta, Desarrollo de Métodos, 2^a Avenida Sur 5 Altos, 30700 Tapachula, Chiapas, MEXICO

³ Instituto de Ecología, A.C., Apartado Postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz, MEXICO

La experiencia temprana de los animales en ambientes enriquecidos juega un papel importante en la regulación del cerebro, en el comportamiento y en su fisiología redundando finalmente en su adecuación. Se estudiaron los efectos de una exposición temprana a ambientes enriquecidos (i.e., aumento del espacio per capita, y estímulos naturales y artificiales en las jaulas) en el comportamiento de apareamiento de moscas *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) usando jaulas de campo y plantas de vivero como arena experimental (una diferencia con estudios previos que se realizaron en jaulas de laboratorio pequeñas). El espacio per capita desde el momento de la emergencia hasta que alcanzaron su madurez sexual (15 a 18 días) representó el estímulo más importante para el éxito de apareamiento de los machos ya que los machos expuestos a bajas densidades obtuvieron la mayor proporción de cópulas. Sin embargo, no se observaron efectos positivos en el éxito de apareamiento en animales expuestos a ambientes enriquecidos (e.g., incluir hojas y frutos naturales o artificiales en las jaulas de tratamiento). En contraste, las hembras expuestas a ambientes enriquecidos presentaron diferencias en el comportamiento de apareamiento. Las hembras expuestas a ambientes enriquecidos con frutos y hojas naturales presentaron una menor latencia a aparearse y cópulas más cortas con machos de otros tratamientos. Estos resultados confirman que enriquecer el ambiente de animales de laboratorio puede resultar en ventajas en el apareamiento aunque, existen diferencias en la respuesta a los estímulos entre las hembras y los machos.

MEJORAMIENTO DE LA MICROPROPAGACIÓN DE COCOTERO (*COCOS NUCIFERA* L.)

Antonio Andrade-Torres^{1,2}, Luis Sáenz², Luis C. Rodríguez², Manuel L. Robert² y Carlos Oropeza²

¹ Labioteca-UV, ² Unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Mérida, Yucatán. Este trabajo es parte de la tesis de Doctorado en Ciencias en Biotecnología de Plantas que actualmente desarrolla el primer autor.

El cocotero (*Cocos nucifera* L.) es una de las plantas más representativas de las zonas costeras tropicales a nivel mundial, y en nuestro país aproximadamente 56,000 familias dependen de su cultivo o de las actividades derivadas del mismo (Domínguez *et al.*, 1999). Esta planta es generalmente propagada por semilla pero exhibe gran variación en sus caracteres, por lo que la propagación de individuos superiores vía cultivo de tejidos vegetales es una opción prometedora para incrementar la productividad y homogeneidad del cultivo. En los últimos años, se han utilizado con poco éxito diferentes explantes para la propagación vegetativa del cocotero (brotes apicales, raíces, inflorescencia inmadura y hoja joven), y en casos que se regeneró un reducido número de plantas por embriogénesis somática la obtención de explantes causó daño severo a la planta donadora (Perera *et al.*, 2006). Los mejores resultados se han obtenido induciendo embriogénesis somática a partir de tejido cigótico (embrión inmaduro y plúmula) (Chan *et al.*, 1998; Fernando *et al.*, 2003), el problema es que el cocotero tiene polinización cruzada por lo que este sistema genera plantas que solo tienen un cierto porcentaje de características deseadas.

Perera *et al.* (2006), reportaron la inducción de callo embriogénico a partir de ovario infertilizado de cocotero, y por citometría de flujo demostraron que los callos analizados son diploides, mientras que el análisis histológico demostró que se originan a partir del carpelo. Sin embargo, el proceso de propagación a partir de este explante aún no es eficiente. Pérez-Núñez *et al.* (2006), reportaron un sistema altamente eficiente para la regeneración de cocotero vía embriogénesis somática en plúmula, en el que mediante embriogénesis secundaria se obtienen aproximadamente 100,000 embriones somáticos por cada explante inicial. Por otro lado, la aplicación de biorreactores como los de tipo RITA y BIOMINT ha mostrado ser muy eficaz para mejorar la micropropagación de diferentes especies, permiten incrementar la cantidad de material en cultivo y de producto en diferentes etapas del proceso, y al mismo tiempo disminuye la necesidad de mano de obra, por lo que el costo unitario del producto puede ser reducido y se puede aumentar la producción y la eficiencia del proceso (Robert *et al.*, 2005).

Un aspecto que también es importante es el estudio de expresión de genes durante el desarrollo de embriones somáticos, Pérez-Núñez (2006) identificó y aisló un homólogo del gen SERK en tejido de cocotero *in vitro* y reportó su expresión diferencial en células embriogénicamente competentes. El pico de expresión de este gen parece coincidir con un incremento en actividad de cinasa (Islas-Flores *et al.*, 2000) y parece que ambos eventos se dan inmediatamente después de un pico de acumulación de 2,4-D (hormona utilizada para inducir respuestas *in vitro*) (Sáenz *et al.*, 2005) ambos eventos son previos a la formación de callo en los cultivos de plúmula. Otros genes candidatos para estudios de su expresión en células competentes de callo embriogénico son Wushell y Baby-boom (BBM), este último

ha sido estudiado en palma de aceite y se asocia con el proceso de embriogénesis somática (Tregear comentario personal).

Este trabajo reporta los avances del proyecto de investigación que tiene como propósito generar información útil para mejorar el actual protocolo de micropropagación de cocotero por la vía de embriogénesis somática utilizando tejido de planta adulta como fuente para clonar individuos con características de interés.

OBJETIVOS

- 1) Establecer protocolos para la multiplicación de callo embriogénico y la embriogénesis somática secundaria a partir de explantes de palmas adultas.
- 2) Aplicar el uso de bioreactores (RITA/BIOMINT) para el mejoramiento de la eficiencia de la micropropagación de cocotero.
- 3) Estudiar la expresión de genes asociados a embriogénesis somática (SERK, Wushell y BBM) mediante técnicas moleculares durante el desarrollo de callos embriogénicos.
- 4) Inducir la expresión de genes asociados a embriogénesis somática mediante ingeniería genética.

El primer autor agradece el apoyo otorgado por CONACYT para la realización de estudios de posgrado (No. 204774), así como el apoyo para el desarrollo de tesis.

LITERATURA CITADA

- Bustamante, J.O. 2004. New biotechnological applications of coconuts. *Electronic Journal of Biotechnology*. 7 (1): 1-4.
- Chan, J. L., L. Sáenz, C. Talavera, R. Hornung, M. Robert, and C. Oropeza. 1998. Regeneration of coconut (*Cocos nucifera* L.) from plumule explants through somatic embryogenesis. *Plant Cell Rep.* 17:515–521.
- Islas-Flores I, Chan JL, Oropeza C and Hernández-Sotomayor M.T. 2000. Occurrence of phosphorylated proteins and kinase activity in coconut tissues cultured *in vitro* in a medium that induces somatic embryogenesis. *Plant Physiol Biochem* 38: 825-836.
- Perera, P.I.P., V. Hoher, J. L. Verdeil, S. Doulebeau, D. M. D. Yakandawala and L. K. Weerakoon. 2006. Unfertilized ovary: a novel explant for coconut (*Cocos nucifera* L.) somatic embryogenesis. *Plant Cell Rep.*
- Pérez-Núñez, M.T. 2006. Embriogénesis somática en cocotero: estudios sobre aspectos del desarrollo y mejoramiento de la eficiencia. Tesis de Doctorado. CICY.
- Pérez-Núñez, M.T., J.L. Chan, L. Sáenz, T. González, J.L. Verdeil, and C. Oropeza. 2006. Improved Somatic Embryogenesis from *Cocos nucifera* (L.) Plumule Explants. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.* 42:37–43.
- Robert, M.L., J.L. Herrera-Herrera, G. Herrera-Herrera and M.A. Herrera-Alamillo. 2005. Chapter 11. A new temporary immersion bioreactor system for micropropagation. In: Loyola-Vargas, V.M. and F. Vázquez-Flota (ed). *Methods in Molecular Biology*. Vol. 318. *Plant Cell Culture Protocols*. Human Press Inc. New Jersey. 121-129.
- Sáenz, L., R. Souza, J.L. Chan, A. Azpeitia and C. Oropeza. 2005. *Rev. Fitotec.Mex.* 28 (2): 151-159
- Tregear, J. IRD, Francia, Comentario Personal.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE ECTOMICORRIZAS ASOCIADAS AL BOSQUE DE OYAMEL *ABIES RELIGIOSA* (H. B. K.) SCHL. ET CHAM) DEL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ, MÉXICO.

Jácome Camacho, J.D¹., Andrade Torres A¹. y Noa-Carrazana, J.C¹. jnoa@uv.mx

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada. Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz.

Los estudios de comunidades de los hongos formadores de ectomicorriza (HEM) en el suelo se enfrentan a la dificultad técnica de diferenciar y separar los micelios de otros hongos. La estructura de la comunidad de HEM puede ser investigada por amplificación y análisis del material genético (ADN); sin embargo, no hay oligonucleótidos iniciadores específicos para HEM y la diversidad y abundancia total de hongos en suelo es muy amplia. Técnicas como la amplificación por PCR del ADN ribosomal (ADNr), análisis de regiones intergénicas (ITS e IGS), polimorfismos de la longitud de fragmentos de restricción (RFLPs), genes mitocondriales, aislamiento microsatelital, identifica han permitido identificar hongos HEM. Nuestro grupo de trabajo realizó la descripción de trece morfotipos ectomicorrízicos asociados a etapas tempranas de desarrollo de plantas de oyamel. Con miras a conocer mejor la estructura de la comunidad de HEM del bosque de oyamel del Cofre de Perote, Veracruz, se estandarizó el protocolo de extracción de ADN, adaptándolo a las condiciones del LABIOTECA partiendo de 100-150 mg de tejidos, y se seleccionaron 3 pares de oligonucleótidos que se unen a secuencias diferentes en espacios intergénicos ITS y regiones de genes mitocondriales de HEM para profundizar en la caracterización de los trece morfotipos de HEM en estudio.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE UN AISLADO SEVERO DEL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DE LA PAPAYA DE ORIGEN MEXICANO.

Noa-Carrazana, J.C.¹, González-de-León, D.². y Silva-Rosales, L.². jnoa@uv.mx

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada. Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz. .

²Cinvestav-Irapuato, Km 9.6 Libramiento Norte Carr. Irapuato-León Apdo Postal 629 CP 36500, Irapuato, Guanajuato.

El virus de la mancha anular de la papaya (PRSV) es el patógeno viral más ampliamente distribuido y de mayor importancia en el cultivo de la papaya (*Carica papaya* L.). El objetivo de este trabajo fue la caracterización genómica molecular de un aislado mexicano severo del PRSV, aislado del Estado de Veracruz, en el municipio de Paso de Ovejas (PRSV Mex - VrPO), así como su comparación con otros aislados de otras regiones del mundo. El aislado mexicano estudiado tiene un genoma de ARN compuesto por una sola hebra de sentido positivo con una longitud de 10320 nucleótidos, excluyendo la cola de poli (A). El estudio de predicción estructural mostró un único marco abierto de lectura (ORF) de gran tamaño con un total de 3344 aminoácidos. El análisis comparativo de nuestro aislado mexicano PRSV - VrPO y otros cinco reportados con anterioridad en otras regiones del mundo, mostró que las proteínas más variables son P1, P3, 6 K y CP con porcentajes de divergencia entre 13 - 33%, 5-7%, 6-9% y 5-9%, respectivamente. Las proteínas virales más conservadas fueron CI, Nib y HC - Pro (2 - 3%, 3-5% y 4-5% respectivamente). El análisis filogenético mostró una estrecha relación entre el aislado mexicano (Mex - VrPO) y el Hawaiano (PRSV - P HA). Este trabajo proporciona las primeras oportunidades de establecer las bases moleculares para la comprensión de la variabilidad genética del PRSV así como su probable origen y dispersión.

EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE *ABIES RELIGIOSA* Y *A. HICKELI* EN EL COFRE DE PEROTE, MEDIANTE EL ANÁLISIS CON MICROSATÉLITES DEL GENOMA DE CLOROPLASTO

Flores Estévez N.¹, Mendoza Méndez S.¹ y Noa Carrazana, J. C.¹

¹ Laboratorio de biotecnología y ecología aplicada, Universidad Veracruzana, Zona Universitaria. Xalapa Ver.

El género *Abies* pertenece a la familia Pinaceae, son árboles que se caracterizan por ser siempre verdes, de hasta 50 mts de altura y porte cónico, 2 mts de diámetro con acículas de 15 a 35 mm de longitud por 1.5 mm de ancho, aplanadas. Conos de 4 a 6 cm de ancho y 15 a 20 cm de longitud, azul oscuro a púrpura y semillas aladas. En México hay varias especies de este género distribuidos en las montañas del sur y del centro, a altitudes de 2,000 a 4,000 msm. Por la misma razón los árboles de este género reciben distintos nombres de acuerdo a la geografía del país, de manera general en México se usa el término en español Abeto y en nahuatl se conoce como Oyamel, pero además se han registrado los siguientes nombres Pinabete, Xalócol o Jalocote (Edo. Mex.), Bansú (Otomí, Hidalgo), Tucumbú (Purépecha, Michoacán), Huallame (Coahuila), Guayame (Nuevo León). El género *Abies*, ha sido considerado por varios autores como un grupo, controversial y complejo al momento de clasificar, por lo que recomiendan el uso de marcadores moleculares que ayuden a aclarar las relaciones entre especies e individuos con dificultad para clasificarse. Para analizar las relaciones inter e intraespecíficas del género *Abies* se ha reportado el uso tanto de marcadores bioquímicos (isoenzimas) como moleculares (RFLP, AFLP, RAPD y microsatélites). Nosotros hemos basado nuestro estudio en el trabajo desarrollado por Vendramin (1996) quien diseñó 20 iniciadores dirigidos a las regiones con presencia de microsatélites, con base en la secuencia del genoma del cloroplasto del pino negro (*Pinus thunbergii*, Parl.) (Wakasugi, 1994), y que han sido los más utilizados en las coníferas. Los microsatélites se evalúan por: Presencia o ausencia de fragmento, por diferencias en el tamaño y por diferencias en la secuencia. El objetivo de nuestro estudio es analizar la variabilidad genética por medio de microsatélites del genoma nuclear y del cloroplasto de las poblaciones de *Abies religiosa* y de *A. hickelli* del Cofre de Perote. Resultados preliminares: hemos colectado muestras de 60 árboles dominantes en la zona que se encuentra en la localidad el Conejo, del Cofre de Perote. El protocolo de extracción de ADN se basó en el método Doyle and Doyle, 1987. Usamos en la reacción en cadena de la polimerasa, tres pares de oligonucleótidos para las regiones microsatélites del cloroplasto. Hasta el momento se está estandarizando el programa de amplificación. Y nuestras expectativas son: terminar de procesar las muestras, para proceder al análisis de resultados. Realizar las colectas de *A. hickeli*. Incorporar al estudio el uso de microsatélites del genoma nuclear. Sentar las bases para localizar marcadores que pudieran estar ligados a algunas características fenotípicas.

LITERATURA CITADA

Doyle, J. J., and J. L. Doyle. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochem. Bull.* 19:11-15.

- Vendramin, G. G., L. Lelli, P. Rossi, and M. Morgante. 1996. A set of primers for the amplification of 20 chloroplast microsatellites in Pinaceae. *Molecular ecology* 5:595-598.
- Wakasugi, T., J. Tsudzuki, S. Ito, K. Nakashima, T. Tsudzuki, and M. Sugiura. 1994. Loss of all *ndh* genes as determined by sequencing the entire chloroplast genome of the black pine *Pinus thunbergii*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 91:9794-9798.

IDENTIFICACIÓN DE VIRUS DE BANANO (*MUSA SPP.*) EN EL CORREDOR DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN VERACRUZ.

Aguirre-Sampieri, S¹, Flores-Estévez, N¹. y Noa-Carrazana, J.C¹.

jnoa@uv.mx ¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada. Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz.

En la región que ocupa el corredor cafetalero Xalapa-Córdoba del estado de Veracruz asociado al bosque mesófilo de montaña (BMM) se plantan más de diez cultivares de plátanos. La importancia del cultivo de plátano en esta región se ve reflejada en que el uso del plátano no se centra exclusivamente al consumo de su fruta, otras partes de la planta también son de utilidad tales como: los restos de la planta que se usan como forraje para animales de granja, las hojas del plátano se usan para envolver algunas clases de tamales muy populares, el pseudotallo en ocasiones es usado como porta velas o floreros, etc. Los plátanos pueden ser afectados por numerosas plagas y patógenos, éstos constituyen el principal factor limitante para su producción. De los patógenos que afectan a este cultivo alrededor del mundo se reportan al menos siete enfermedades virales. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar enfermedades virales de plátanos, en cultivos de café donde el plátano intercalado sirve de sombra al café. Se describen las sintomatologías observadas en diferentes cultivares y municipios, así como la estrategia diseñada para el diagnóstico y la caracterización molecular del patógeno.

PROPIEDADES INSECTICIDAS DE LOS EXTRACTOS CRUDOS DE HOJAS, FLORES, FRUTOS Y CORTEZA DE *MAGNOLIA DEALBATA*

Tomás Cano Medina¹, Francisco Díaz Fleischer¹, Norma Flores Estevez¹, Lázaro Rafael Sánchez Velásquez¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada. Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz.

El género *Magnolia* está representado por siete especies dos subespecies en México, todas las especies son componentes del bosque de niebla, *Magnolia dealbata* una especie arbórea que llega a medir hasta 25 m de altura es endémica de México y está clasificada en peligro de extinción de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN y las leyes federales de México (Corral-Aguirre, Sánchez-Velásquez, 2005). Algunas especies de *Magnolia* presentan sustancias de efecto insecticida, tal es el caso de *Magnolia salicifolia* que presentan propiedades antimicrobiales, nematocidas y mosquitocidas (Mark, et al., 1997), por lo cual se cree que *Magnolia dealbata* podría tener algún compuesto insecticida.

La evaluación de la actividad insecticida de compuestos de origen vegetal abre la posibilidad de obtener formulaciones novedosas para el control ecológico de plagas. Estas investigaciones se basan en el descubrimiento de moléculas, producto de la coevolución planta-insecto, que se encuentran presentes en la constitución química del vegetal cumpliendo un rol defensivo contra insectos fitófagos (Clemente, et al. 2000). Los bioensayos permiten evaluar la bioactividad presentada por algunos metabolitos secundarios y las respuestas que generan al establecerse la interacción del producto natural con los organismos; es así como se ha descubierto al actividad de algunos herbicidas, reguladores del crecimiento, fitoalexinas, alelopáticos y una diversidad de compuestos (Musongong, 2004).

En los experimentos realizados hasta el momento, utilizando moscas *Anastrepha ludens* como modelo, se ha observado que en el tratamiento de testigo han existido mortalidad de moscas sin causa aparente por lo cual es necesario aplicar en los experimentos futuros testigos positivos que determinaran si el experimento y su aplicación esta siendo la correcta o si se debe de optar por otra metodología un poco mas diferente. Por otro lado la metodología que mejor resultados ha arrojado es la del “Baño María y centrifugado” con polvos de hojas de *M. dealbata* ya que con muestras frescas no ha existir ninguna mortalidad significativa para los tratamientos.

Los resultados obtenidos arrojan que el individuo Juvenil 3 ha sido el que presenta una actividad insecticida comprado con los otros individuos tanto juveniles como adultos, esto para hojas, ya que faltan realizar mas ensayos con la misma estructura y del mismo individuo para confirmar o rechazar los resultados hasta ahora obtenidos con esta estructura y además realizar mas bioensayos con las demás estructuras como lo son flores, frutos, corteza y semillas.

Además es necesario realizar más bioensayos con sus respectivas repeticiones con el objetivo de estandarizar una metodología que nos lleve a un resultado palpable y concreto.

EFICIENCIA DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA (*ANASTREPHA LUDENS*): PRUEBAS DE LABORATORIO

Verónica Hernández Arellano¹ y Francisco Díaz Fleischer¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada. Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz.

Las moscas de la fruta son consideradas como una de las principales plagas que afectan la fruticultura a nivel mundial (Aluja 1993). Representando el principal problema fitosanitario para la fruticultura, ya que reduce notablemente la producción de frutas y limitan su comercialización en los mercados nacionales e internacionales. En México estas plagas pueden ocasionar pérdidas de hasta el 25 % de la producción nacional debido a los daños directos provocados por las larvas (SAGARPA 2005)

El control para la plaga de la mosca de la fruta ha dependido casi exclusivamente de la aplicación de insecticidas o insecticidas-cebo (mezcla de un atrayente alimenticio y un insecticida) (Aluja 1993). El insecticida-cebo, es mucho más efectivo y básicamente específico para moscas de la fruta y es además un método para reducir los costos y la cantidad de ingrediente activo utilizado.

De los insecticidas el más utilizado a nivel internacional es el Malatión, por ser barato, seguro (dosis letal 50-DL50-muy) y efectivo. Se tiene el conocimiento de que este insecticida es una sustancia química manufacturada, por lo tanto se encuentra en el ambiente por su manufactura y uso, ha sido producido en Estados Unidos desde 1950 y hasta la fecha se ha utilizado para matar insectos en distintos tipos de cosecha (ATSDR 2003).

Este trabajo plantea determinar el efecto de dos insecticidas orgánicos sobre la mosca mexicana de la fruta: Gorplus y el Piretroide, midiendo su eficacia, atraktividad y persistencia de estos en el campo. Diseñando para cada objetivo a cumplir una metodología. Esperando que estos productos puedan ser una alternativa de solución para el control de esta plaga sin ser dañinos al ambiente.

DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS EN UN PAISAJE HETEROGÉNEO DE CAFETALES Y FRAGMENTOS DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA, VERACRUZ, MÉXICO.

Jesús Rafael Hernández Montero¹ y Jorge Galindo González¹
Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada – UV.

La vegetación bosque mesófilo de montaña ha sido reemplazada por diversas actividades del hombre modificando su continuidad. Dentro de estas actividades se encuentran las plantaciones cafetaleras. Estos cultivos guardan en cierta forma la estructura original del bosque por lo que fungen un papel conector en el paisaje. Estos agroecosistemas han sido analizados como reservorios de biodiversidad. Dentro de la fauna encontrada en los cafetales, los murciélagos son un grupo muy abundante. Los estudios de estos mamíferos en agroecosistemas y ambientes fragmentados de bosque mesófilo se han centrado en diversidad y abundancia. Sin embargo, poco se sabe sobre la variación de los servicios ecosistémicos ambos ambientes. La dispersión de semillas es uno de los servicios ecosistémicos, brindado por la fauna, más importante ya que favorecen los procesos de regeneración y sucesión vegetal. Los murciélagos es el grupo mamíferos considerados como buenos dispersores debido a su alta movilidad a través del paisaje y por la variedad de especies que dispersan (Medellín y Gaona, 1999 *Biotropica* **31** (3): 478-485; Galindo-González *et al.*, 2000 *Cons Biol* **14** (6): 1693-1703; Ingle, 2003 *Oecologia* **134**: 251-261). En este estudio se pretende conocer que especies de plantas son dispersadas tanto en fragmentos de bosque como en cafetales. Se pretende comparar las especies de plantas dispersadas en cuanto a diversidad y abundancia y determinar que función juegan los cafetales en el paisaje ya sea como refugios, fuente de recursos o rutas de vuelo.

ECOLOGÍA, FLORÍSTICA Y MODELOS DE RESTAURACIÓN DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN MÉXICO

Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez¹, Elizabeth Socorro Ramírez-Bamonde, Antonio Andrade-Torres¹ y Paola Rodríguez-Torres, María del Rosario Pineda López¹, Jorge Galindo González¹, Francisco Díaz Fleischer y José Luis Zúñiga².

¹LABIOTECA-UV, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Av. Culturas Veracruzanas, Col. Emiliano Zapata, Xalapa, Ver., México. Tel. y Fax +228 8422773

²CONAFOR, Km 5.5 Boulevard Xalapa-Banderilla CP 91300 Banderilla, Veracruz

El bosque mesófilo de montaña (BMM) es la comunidad vegetal con mayor número de especies de México por unidad de superficie. Es una comunidad en peligro de extinción. Se analiza gran parte de los trabajos realizados en el país sobre el BMM y que tratan temas tales como; inventarios florísticos, distribución, fitogeografía, estatus de conservación, restauración, servicios ambientales y sucesión, entre otros. La flora del BMM alberga 119 especies endémicas. Dentro de la norma mexicana se reconocen 11 especies en peligro de extinción, 33 amenazadas, 28 bajo protección especial. Son 414 especies de plantas útiles con 26 usos, principalmente medicinal, ornato y cercas vivas. Los estudios sobre procesos ecológicos y experimentos de restauración y reforestación son escasos. Sin embargo, existen algunos estudios que comienzan a dar luz para poder hacer una rehabilitación del BMM en áreas degradadas. En el occidente y sureste de México, el BMM reemplaza al bosque de pino en ausencia de disturbios, y el BMM es reemplazado por el bosque de pino en presencia de disturbios. La reforestación sucesional ofrece un camino viable para la restauración del BMM. Por ejemplo, el dosel de plantaciones de *Pinus* y *Liquidambar*, pueden facilitar la reintroducción de especies del BMM. De igual manera presentamos a las plantaciones de pino como una oportunidad de reintroducción de especies y rehabilitación del BMM.

LITERATURA CITADA

Ramírez-Bamonde, E., L.R. Sánchez-Velásquez and A. Andrade Torres. 2005. *New Forests* 30:95-101.

Sánchez-Velásquez, L.R., Ramírez B., A. Andrade y P. Rodríguez. Aceptado. *Ecología, florística y restauración del bosque mesófilo de montaña*. En L.R. Sánchez-Velásquez, J. Galindo-González y F. Díaz Fleischer (editores). *Ecología, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Montaña en México*.

Sánchez-Velásquez, Ma. R. Pineda-López, J. Galindo-González, F. Díaz-Fleischer and, J. Zúñiga González. En revisión. *Opportunity for the study of critical successional processes for the restoration and conservation of mountain forest: the case of Mexican pine plantations*.

ECOLOGÍA DE SEMILLA Y TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN *MAGNOLIA SCHIEDEANA* SCHLECHT: UNA ESPECIE AMENAZADA

Vásquez Morales Suria Gisela¹ y Sánchez Velásquez Lázaro Rafael¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana
Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101 Col. E. Zapata, 91090

La familia Magnoliaceae en México, presenta ocho especies del género *Magnolia* (Vázquez, 1994; Jiménez y Cruz, 2005), una especie se encuentra en la categoría en peligro de extinción y tres especies amenazadas (UICN. Diario Oficial de la Federación Mexicana). *Magnolia schiedeana*, es una especie endémica de México (Satyajit y Yuji, 2002), esta considerada como amenazada, debido a la destrucción de su hábitat (Rzedowsky, 1996), la ecología reproductiva especializada (Dieringer *et al.*, 1994), así como, la presencia de baja germinación, como se ha demostrado, en algunas especies de la familia Magnoliaceae (Olson *et al.*, 1974, Saldaña *et al.*, 2001; Corral y Sánchez-Velásquez, 2006). Para contribuir a la conservación de *Magnolia schiedeana*, este trabajo pretende, conocer el mejor tratamiento pregerminativo y abordar la ecología de sus semillas, especialmente la remoción y la determinación de un banco de semillas. Se presentan los avances preliminares con los siguientes resultados; los tratamientos pregerminativos, con mayor éxito fueron: 1) escarificación mecánica, estratificación en frío y remojo en agua durante 48h y 2) escarificación mecánica, remojo en agua a 30°C y remojo en agua durante 48h, ambos con un 84% de germinación. La remoción de semillas fue mayor en el tratamiento Sin Exclusión de vertebrados (100%, durante el primer mes). En el tratamiento Con exclusión de vertebrados la sarcotesta fue removida durante el primer mes, al segundo mes hubo una germinación del 22.5%, permaneciendo una remoción constante hasta el tercer mes. Actualmente se ha reanudado la remoción de semillas. El banco de semillas, se ha llevado a cabo en Banderilla, conforme a sus tratamientos y se esperará un año, antes de su análisis.

LITERATURA CITADA

- Baskin, C y J. Baskin. 2001. Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic press, New York.
- Corral Aguirre, J y L. R. Sánchez-Velásquez, 2006. Seed Ecology and germination treatments in *Magnolia dealbata*: an endangered species. *Flora*. 201: 227-232.
- Dieringer, D y J. E. Espinosa S. 1994. Reproductive ecology of *Magnolia schiedeana* (Magnoliaceae), a threatened cloud forest tree species in Veracruz, México. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 121:154-159.
- Jimenez Ramírez, J y R. Cruz Durán. 2005. *Magnolia krusei* (Magnoliaceae), una especie nueva de Guerrero, México. *NOVON* 15:438-441.
- Olson, F. D., R. L. Barnes y L. Jones. 1974. *Magnolia* L. Seed of woody plants in the United States. Forest Service U.S. Department of agriculture. Washington, D.C.
- Saldaña Acosta, A., M. S. Zuloaga Aguilar y E. Jardel Peláez. 2001. Germinación de *Acer skutchii* Rehder y *Magnolia iltisiana* Vázquez en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. *Foresta Veracruzana* 3:1-8.

- Satyajit, D. S y M. Yuji. 2002. Magnolia. The genus Magnolia. Taylor y Francis. New York.
- Vázquez-G. J. A. 1994. Magnolia (Magnoliáceae) in México and Central América: a sinopsis. Brittonia. 46:1- 23.
- Vovides, P. A y C. G. Iglesias. 1996. Seed germination of *Magnolia dealbata* Zucc. (Magnoliaceae), An Endangered Species from México. HortScience. 31:877.

EFFECTOS DE LAS LOMBRICES DE TIERRA (*BALANTEODRILUS PEARSEI*) SOBRE LA SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE *MAGNOLIA SCHIEDEANA* SCHLECHT.

Ingrid Ledo Ortiz¹ y Lázaro Rafael Sánchez Velásquez¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana
Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101 Col. E. Zapata, 91090

Magnolia schiedeana es una especie endémica de México, considerada como amenazada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Esto se debe a su limitada distribución, a la destrucción de su hábitat y a su ecología reproductiva especializada. Existen programas para la conservación, manejo y protección de especies vegetales, en los cuales mediante distintos tratamientos en plántulas se puede tener una buena cantidad de producción, asegurando el crecimiento y sobrevivencia de la especie con que se está trabajando. Algunos de ellos son mediante el uso de lombrices de tierra y mucuna. Las lombrices de tierra son consideradas ingenieras del ecosistema debido a que mejoran la aireación e infiltración del suelo, y proporcionan materia orgánica disponible para otros organismos. La especie nativa *Balanteodrilus pearsei*, presenta un amplio intervalo de tolerancia a diferentes condiciones edáficas. Por otro lado, las plantas leguminosas de cobertura o “abonos verdes” son de valor especial debido al nitrógeno que pueden aportar por medio del procesos de fijación de nitrógeno, siempre y cuando se encuentre la especie de bacteria que se asocia a la mucuna. Debido al estado de amenaza de *M. schiedeana*, con este trabajo se pretende contribuir a la conservación y aumento de la disponibilidad de esta especie para un buen manejo, mediante el conocimiento del efecto de las lombrices de tierra *Balanteodrilus pearsei* y de la mucuna sobre la sobrevivencia y crecimiento de *Magnolia schiedeana* en condiciones de invernadero, así como evaluar los efectos de las lombrices y la mucuna sobre el sustrato por medio del crecimiento y desarrollo de las plántulas.

PLANTACIONES FORESTALES *VERSUS* LA REGENERACIÓN NATURAL *IN SITU*

José Antonio Pensado Fernández¹ y Lázaro Rafael Sánchez Velásquez¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana
Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101 Col. E. Zapata, 91090

México ha sufrido una pérdida de más del 90% de la superficie original de selvas altas y casi la mitad de la superficie de bosques templados a una tasa anual cercana al 1.1%. Esto plantea la necesidad de implementar estrategias encaminadas a la conservación de los ecosistemas naturales remanentes y la regeneración de hábitats degradados. Generalmente se han usado las plantaciones como una estrategia forestal preferida, debido a su alta productividad, control, adaptabilidad y rápido crecimiento. Sin embargo, se ha visto que su uso, como estrategia de restauración de ecosistemas degradados, presenta resultados no deseados en comparación con la regeneración natural (ciclo de nutrientes menos eficiente, mayor vulnerabilidad a fenómenos climáticos de alta intensidad, menor estructura y composición, posibilidad de invasión vegetal y mayor costo económico). Debido a esto, se hace evidente la necesidad de buscar opciones que permitan a países con bajos recursos como México mantener y restaurar sus bosques, a la par que no se vea afectada de modo importante su economía. De este modo, la regeneración natural de zonas deterioradas adyacentes a fragmentos de bosques y bajo condiciones de exclusión de perturbaciones posteriores que amenacen su proceso natural de sucesión, principalmente antropológicas, puede ser una alternativa adecuada a las plantaciones en el campo de la restauración ecológica. El objetivo de este trabajo es evaluar el desempeño, en términos de tasas de crecimiento y densidad poblacional, de las plantaciones forestales *versus* la regeneración natural que ocurre en el mismo sitio. Se usarán dos sitios de estudio (ubicados en la localidad El Llanillo Redondo, en el Cofre de Perote) por tipo de condición: a) sitios con plantaciones excluidos de ganado, b) sitios con plantaciones sin exclusión de ganado, c) sitios sin manejo excluidos de ganado, y d) sitios sin manejo no excluidos de ganado. Las variables que se evaluarán son el vigor, las tasas de crecimiento y la densidad de los árboles.

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES DE OYAMEL COMO ÁRBOL DE NAVIDAD EN EL COFRE DE PEROTE, VER.

Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez¹, Rogelio Lara-González¹

¹ Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Dirección General de Investigaciones, Universidad Veracruzana, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Av. Culturas Veracruzanas, Col E. Zapata, A.P. 250, Xalapa, Ver. C.P. 91090, México.

Se ha estimado que el 75% de la superficie del estado de Veracruz presenta problemas de erosión y se menciona que en la región del Cofre de Perote, la reducción de la superficie boscosa se ha dado en más del 50% como producto del acelerado crecimiento demográfico y sus consecuencias. La utilización del Oyamel (*Abies*) es muy amplia y variada, es apreciado por el follaje de sus ramas, su color verde oscuro brillante y por la cual se le considera como un buen candidato para ser considerado como árbol de navidad. *Abies religiosa* y *A. hickeli* pueden ser aprovechados en plantaciones comerciales para árboles de navidad, y sus bosques ofrecen un potencial para inducir la producción como tal. En el presente trabajo se hace una evaluación de las plantaciones experimentales hasta la fecha, además de promover elaboración y comercialización de coronas navideñas en la comunidad de El Conejo. Las plantaciones se establecieron en el año 2004, durante la temporada de lluvias, con arbolitos extraídos bosque de *Abies religiosa* de El Conejo, lugar en donde la regeneración es muy abundante, arbolitos entre 15 y 30 cm. Se sembraron dos parcelas, una en El Conejo (municipio de Perote) y otra en El Llanillo (municipio de Las Vigas), ambos en Veracruz; ambas parcelas se cercaron con alambre de púas para protegerlas del ganado. Se llevó a cabo un registro de los individuos vivos y muertos en las plantaciones de *Abies religiosa* sembradas en el año 2004. Debido a la prolongada sequía de noviembre del 2004 a junio del 2005, más del 90% de la plantación de El Llanillo se murió. Sin embargo, la plantación de El Conejo fue la menos afectada debido a que los sitios son más húmedos. En las parcelas de El Conejo se aprecia una mortalidad del 59.48%. La tasa de crecimiento promedio anual de las plantaciones fue de 11.14 cm de altura, 1.13 de diámetro de la base y 7.8 de radio de cobertura. La colecta de plántulas en el campo, donde la densidad de plántulas de *Abies religiosa* es muy alta, puede servir como fuente de plántulas para plantaciones comerciales. La mortalidad es muy similar a las plantaciones comerciales de otras coníferas. En el año 2005 se produjeron en los invernaderos más de plántulas 20 árboles adultos marcados y con características sobresalientes. La literatura recomienda que los individuos se mantengan por lo menos dos años en invernadero, antes de pasarlos a campo. En el 2006 se replantaron en las mismas parcelas en aquellos lugares en donde ocurrió mortalidad de plántulas. Además se plantaron arbolitos en dos nuevas parcelas de dos productores que se incorporaron en estos ensayos. El monitoreo de los individuos se harán en los siguientes años y se seguirán evaluando en años siguientes.

EVALUACIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES DESDE LA PERSPECTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO: EL CASO DE LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA EN EL COFRE DE PEROTE

María del Rosario Pineda Lòpez

Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101 Col. E. Zapata, 91090

El cambio climático constituye hoy por hoy el problema ambiental más importante al que se enfrenta la humanidad. En términos de proceso, es una consecuencia del aumento en las emisiones de GEI, provenientes en gran medida de la quema de combustibles fósiles, pero también existe una importante contribución a partir de la magnitud en el cambio de uso del suelo, la cual se estima en una proporción aproximada al 20%.

Si bien es reconocido cada vez más como un problema de desarrollo y se ha integrado a la agenda política de las diferentes naciones del mundo, aun constituye un objeto de estudio por abordar de manera urgente y desde las diversas disciplinas de las ciencias ambientales.

Las plantaciones forestales se han considerado, desde la perspectiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio, como una alternativa de mitigación del calentamiento global por el servicio ambiental de captura de carbono que proporcionan.

Estimaciones sobre el potencial de captura de carbono señalan que las plantaciones pueden representar para un período de 100 años, un total de 2,200 millones de toneladas de carbono en una superficie de 19.6 millones de has. plantadas (Torres y Guevara 2002). Con estos antecedentes se pretende iniciar un proyecto para estimar el potencial de captura de carbono de las plantaciones que se han realizado en el Cofre de Perote, así como un diagnóstico sobre las mismas en términos de ubicación geográfica, superficie, especies, edades, tipo de manejo, condiciones de sitio, etc.

INTERACCIONES ENTRE INSECTOS HERBIVOROS, SUS ENEMIGOS NATURALES Y LOS FRUTOS DE *Schoepfia schreber* J.F. GMEL (OLACACEAE)

Maurilio López Ortega

Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

Av. de las Culturas Veracruzananas No. 101 Col. E. Zapata, 91090

E-mail: maulopez@uv.mx; lmtpmlo@hotmail.com

Los ecosistemas están constituidos por grupos de poblaciones interdependientes de plantas, animales y microorganismos. Dentro de la biodiversidad de una comunidad los insectos representan más de la mitad de todas las especies existente en el planeta, y constituyen un objeto de estudio adecuado para abordar el análisis de las interacciones tróficas entre 3 o mas niveles. Las plantas son el nivel primario de producción y están obligadas a evolucionar para reducir la alimentación de los insectos herbívoros, estos a su vez evolucionan para incrementar el consumo, y el tercer nivel son los enemigos naturales los cuales benefician a las plantas al reducir los herbívoros y las plantas favorecen a los enemigos naturales, al hacer a los herbívoros más vulnerables.

En este trabajo describimos de manera general las interacciones de las especies de herbívoros asociados a los frutos de la planta *Schoepfia schreberi* J.F. Gmel (Olacaceae) y las especies de enemigos naturales de cada una de las especies. Los arbustos de *S. schreberi* producen frutos durante los meses de invierno. La fructificación se extiende hasta 6 semanas, periodo en el que encontramos competencia directa ínter específica por el recurso entre dos especies de hemipteros; *Ramosiana insignis* y *Vulsirea violaceae*, un díptero; *Anastrepha spatulata* y dos especies no identificadas de palomillas. En todos los casos encontramos la acción de los enemigos naturales en los estados inmaduros de los insectos fitófagos.

Concluimos que la modificación de las plantas de una manera u otra como la simple remoción del tejido de una planta, en este caso frutos, puede tener un impacto complejo sobre otros herbívoros produciendo efectos en cascada hacia los niveles tróficos mas altos incluyendo parasitoides y depredadores, en este sentido, en el estudio de la biodiversidad a nivel comunitario, es necesario identificar los mecanismos esenciales de la interacción entre una o varias especies para una perspectiva de mantenimiento y conservación de la diversidad biológica.

Palabras clave: Interacciones, *Schoepfia schreberi*, Enemigos Naturales, Competencia,

MACROMYCETES ECTOMICORRÍZICOS ASOCIADOS CON *ABIES RELIGIOSA*
(H.B.K) SCHL. ET CHAM.

Rubén Fernando Guzmán Olmos¹ y Antonio Andrade Torres¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana
Av. de las Culturas Veracruzanos No. 101 Col. E. Zapata, 91090

El estudio de macromycetes en la región del Cofre de Perote Veracruz ha estado restringido a sitios con vegetación dominada por especies del género *Pinus*, la totalidad de los trabajos realizados han sido con fines taxonómicos y no se han realizado estudios sobre hongos formadores de micorriza. Este trabajo se desarrolló en la comunidad El Conejo, municipio de Perote, Veracruz, donde existe bosque de *Abies religiosa* y parches de claros dominados por el arbusto *Baccharis conferta* en los cuales se presentan plántulas de *A. religiosa* producto de regeneración natural. El objetivo del estudio es conocer los macromycetes ectomicorrízicos que se asocian con *A. religiosa* en los diferentes ambientes para eventualmente seleccionar especies con potencial para incorporarlas a un sistema de manejo que incluirá la inducción de ectomicorriza en plántulas en vivero.

Se realizaron 2 colectas al mes durante 1 año (Noviembre del 2004 a Octubre del 2005) de macromycetes formadores de ectomicorriza con plantas de *Abies religiosa* en dos zonas: Bosque *Abies religiosa* y claros dominados por *Baccharis conferta*. Se registraron 25 taxa, de las cuales 20 se lograron determinar taxonómicamente a nivel de especie. 12 Familias representadas por 14 géneros de macromycetes: *Amanita* (2), *Boletus* (1 especie), *Chroogomphus* (1 especie), *Cortinarius* (5 especies), *Gomphus* (1 especies), *Laccaria* (1 especies), *Lactarius* (3 especies), *Lycoperdon* (1 especie), *Morchella* (1 especie), *Ramaria* (2 especies), *Russula* (4 especies), *Sarcodon* (1 especie), *Suillus* (1 especie), *Tricholoma* (1 especie). Trece géneros pertenecen a la división de los Basidiomicetes y solo 1 género pertenece a los Ascomycetes. Los géneros que presentaron mayor riqueza de especies son *Russula* (5 especies), *Cortinarius* (4 especies), y *Lactarius* (3 especies). Las especies más abundantes fueron *Lycoperdon perlatum* con 7 colectas y *Amanita muscaria* con 6 colectas. Diecinueve especies se consideraron raras debido a que solo se encontraron una vez durante el periodo de muestreo, significando un 63% de las especies colectadas. Con respecto a la riqueza de especies por zonas se obtuvo que la zona de *B. conferta* presentó 16 especies exclusivas, mientras que la zona de *A. religiosa* presentó 12 exclusivas, y sólo 2 especies (*Amanita muscaria* y *Russula olivacea*) se colectaron en ambas zonas. Estos resultados constituyen el primer estudio de macromycetes formadores de ectomicorriza con *Abies religiosa*, así como en la comunidad donde fue realizado el trabajo. Se espera que sean útiles a futuros proyectos sobre los recursos forestales de la comunidad.

El estudio fue parte del subproyecto hongos ectomicorrízicos, el cual se inserta en el proyecto: Plantaciones, ecología y demografía de *Abies religiosa* y *Abies hickelii*, dos especies potenciales para la producción de árboles de navidad en el Cofre de Perote. Este proyecto fue financiado por el Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal CONAFOR-CONACyT, Clave: 2002-CO1-6163 y por la Fundación Produce, Veracruz, Clave: FPV-PROY-IE-06, siendo en ambos casos responsable técnico el Dr. Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez. El primer autor también agradece el apoyo otorgado por PROMEP para la realización de tesis.