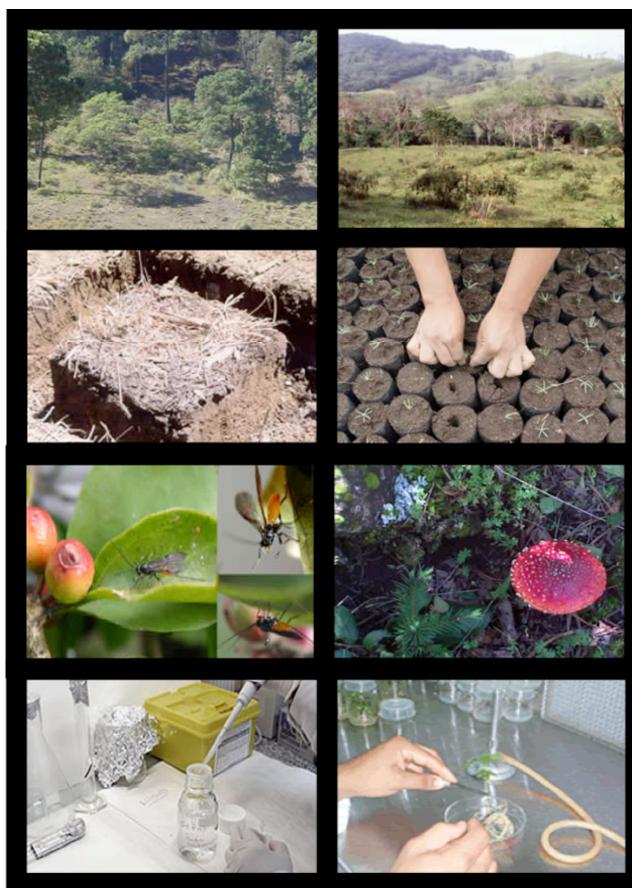


Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada
Dirección General de Investigaciones
Universidad Veracruzana

MEMORIAS

4° Simposio Interno de Investigación y Docencia



Xalapa de Enríquez, Veracruz, 2-8 de Septiembre del 2009

DIRECTORIO

Universidad Veracruzana

Dr. Raúl Arias Lovillo
Rector

Dr. Ricardo Corzo Ramírez
Secretario Académico

Dr. Jesús Samuel Cruz Sánchez
Director General de Investigaciones

Dr. Lázaro Rafael Sánchez Velásquez
Director del INBIOTECA

Dr. Francisco Díaz Fleischer
Coordinador del Simposio Interno

Dra. Diana F. Pérez Staples
Coordinadora del Simposio Interno

Dr. Dinesh Rao
Coordinador del Simposio Interno

Presentación

El INBIOTECA es una entidad académica de la Universidad Veracruzana adscrito a la Dirección General de Investigaciones, dedicado a la investigación científica y tecnológica aplicada a la solución integral de problemas en los sectores agrícola y forestal con una perspectiva de desarrollo sustentable. Contribuye a la capacitación, actualización y formación de recursos humanos (posgrado y licenciatura) de excelencia en los campos de la biotecnología y la ecología aplicada. El INBIOTECA se vincula a través de la investigación, docencia y servicios con el sector social, comprometido con la distribución social del conocimiento, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

A partir de su creación, primero como Laboratorio (2004-2008) y ahora como Instituto (INBIOTECA) se realiza anualmente el **Simposio Interno de Investigación y Docencia** con el objetivo de divulgar los avances de los proyectos y protocolos de investigación, y el de fomentar la discusión académica entre estudiantes e investigadores del INBIOTECA al presentar y argumentar las propuestas y resultados de su trabajos de investigación.

En este **4° Simposio** se presentaron 46 ponencias agrupadas arbitrariamente en 11 áreas temáticas, lo que significa un incremento del 77 y 39 % con respecto al 2° y 3° Simposio, respectivamente. En este Simposio participaron 8 académicos del INBIOTECA, 17 estudiantes de nuestro posgrado, 19 estudiantes de licenciatura (Biología y Agronomía) y 2 estudiantes de posdoctorado.

Programa

Dia	Tema	Hora	Ponente	Pagina	Titulo
Sep-02	Registro	9:00			
	Plenaria	9:30-10:00	Sánchez-Velásquez, L. R.	9	Ciencia, universidad pública y sociedad: una reflexión desde la perspectiva del INBIOTECA.
	Magnolia	10:00-10:20	Flores-Estevez, N.	10	Propiedades bioinsecticidas de <i>Magnolia dealbata</i> Zucc.
		10:20-10:40	Medina-Jimenez, K.	11	Análisis de expresión en respuesta a herbivoría de <i>Magnolia dealbata</i> Zucc.
		10:40-11:00	Ramírez-Reyes, T.I.	12	Evaluación de la actividad biológica de extractos crudos de <i>Magnolia dealbata</i> sobre bacterias fitopatógenas.
		11:00-11:20	Descanso		
	Coníferas	11:20-11:40	Vásquez-Morales S.G	13	Influencia de la lombriz de tierra <i>Pontoscolex corethrurus</i> en la supervivencia y crecimiento de <i>Abies religiosa</i> en la etapa de vivero.
		11:40-12:00	Lara-González R.	14	Establecimiento de una plantación de oyamel: Alternativa de cultivo, como árbol de navidad en el Cofre de Perote, Ver.
		12:00-12:20	Hernández J.	15	Remoción de semillas de <i>Abies religiosa</i> (H.B.K), Schltdl. Et Cham, por aves y pequeños roedores en un bosque de Oyamel, Veracruz; México.
		12:20-12:40	Pensado J. A.	17	Comparación de velocidad de crecimiento y densidades poblacionales en plantaciones forestales y en la regeneración natural de pinos en el Cofre de Perote, Veracruz.
		12:40-1:00	Descanso		
		1:00-1:20	Ortega-Solís R.	18	Estructura poblacional de <i>Abies religiosa</i> en la comunidad de El Conejo, Municipio de Perote, Veracruz.
	Cedros	1:20-1:40	Barradas-Juanz N. E.	19	Variación temporal y espacial en la infestación de <i>Hypsipyla grandella</i> Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)

Día	Tema	Hora	Ponente	Página	Título
					en una población de cedro (<i>Cedrela odorata</i>) en "El Vigía" Veracruz.
Sep-02		1:40-2:00	González-Rodríguez J.A.	20	Injertos como alternativa de resistencia en la interacción <i>Hypsipyla grandella</i> -meliáceas.
Sep-03	Métodos	9:00-9:20	Acosta-Hernández C.C.	21	Optimización de un protocolo ISSR para el análisis molecular de <i>Juglans pyriformis</i> Liebm.
		9:20-9:40	Sánchez-Coello N. G.	23	Identificación temprana del sexo de <i>Ceratozamia mexicana</i> Brong.
		9:40-10:00	García-Olvera G.	24	Actividad enzimática de plantas sexualmente diferenciadas de <i>Ceratozamia mexicana</i> Brong : en Coacoatzintla, Veracruz.
	Fitopatología	10:00-10:20	Nabor-Romero O.	25	Diagnóstico y prevalencia de sigatoka asociados al agrosistema café-plátano en el estado de Veracruz.
		10:20-10:40	Descanso		
		10:40-11:00	Aguirre-Sampieri S.	27	Aproximaciones en el diagnóstico de virus del plátano en parcelas de café en el corredor de bosque mesófilo de montaña en Veracruz.
		11:00-11:20	San Martín-Romero E.	29	Identificación y patogenicidad del agente bacteriano causal de la necrosis foliar del chayote (<i>Sechium edule</i> Jacq sw).
		11:20-11:40	Martínez-Hernández, M. J	30	Utilización de sustratos inertes en el cultivo in vitro de portainjertos tolerantes al VTC.
		11:40-12:00	Adame-García J.	31	Bacterias antagonistas de hongos fitopatógenos asociadas a la raíz de <i>Vanilla planifolia</i> Andrews.
		12:00-12:20	Descanso		
	Ecología	12:20-12:40	Pascacio-Velázquez J. M.	33	Diferencias entre tres de densidades poblacionales para el crecimiento y puesta de capullos de la lombriz de tierra <i>Pontoscolex corethrurus</i> (Anelida: Oligochaeta, Glossoscolecidae)
		12:40-1:00	Avendaño-Yáñez M. L.	34	Nodrizas para el establecimiento de especies del bbm: el caso de <i>Alnus acuminata</i> y <i>Trema micrantha</i> .

		1:00-1:20	García-Domínguez J.A.	35	Distribución actual y estado de conservación de la ardilla terrestre de Perote (<i>Spermophilus perotensis</i>).
Día	Tema	Hora	Ponente	Página	Título
Sep-03		1:20-1:40	Baltazar-García R.J.	36	Estudio preliminar sobre la ecología y micropropagación de <i>Cornus florida</i> subsp. <i>Urbiniiana</i> (rose) rickett y <i>Talauma mexicana</i> (dc.) G. Don. del bosque mesófilo de montaña.
Sep-07	Diversidad	9:00-9:20	Noa-Carrazana J.C	37	La biología molecular y el código de barras de la vida.
		9:20-9:40	Ucha, A.	38	Estimación de la riqueza de especies de arenas en tres diferentes habitats en la cuenca del río "Gavilanes", Coatepec, Veracruz: Bosque mesófilo de montaña, cafetales y pastizales.
		9:40-10:00	Castro-Luna A.A	39	El enriquecimiento con especies útiles al hombre favorece la abundancia y diversidad de Murciélagos phyllostomidae (Chiroptera: Phyllostomidae) en agroecosistemas del centro de Veracruz.
		10:00-10:20	Suárez-Ramírez C.	40	Diversidad genética en especies vegetales a lo largo de gradientes ambientales.
		10:20-10:40	Descanso		
		10:40-11:00	Rivera- Fernández A.	41	Diversidad genética y estructura poblacional de <i>Ceratozamia mexicana</i> Brongn.
		11:00-11:20	Iglesias-Andreu L.	42	Marcadores moleculares aplicados al estudio de la diversidad genética en Chile (<i>Capsicum</i> spp).
		11:20-11:40	Aguilar, E.F.M.	43	Demografía, diversidad genética y estado de conservación del ratón de Perote (<i>Peromyscus bullatus</i> , Osgood 1908).
	Hongos	11:40-12:00	Mendoza-Cervantes G.	44	Obtención de sustancias bioactivas a partir de una cepa de <i>Ganoderma</i> sp.
		12:00-12:20	Descanso		
		12:20-12:40	González M.	45	Optimización del crecimiento micelial <i>in vitro</i> de <i>Pleurotus opuntiae</i>

					en sustratos de bagazo de Maguey pulquero y paja de cebada utilizando diferentes tratamientos.
Dia	Tema	Hora	Ponente	Pagina	Titulo
Sep 07		12:40-1:00	López Ramírez F.	46	Caracterización molecular de <i>Amanita muscaria</i> Hook. 1797 asociada en <i>Abies religiosa</i> Kunth schldl. Et cham. a lo largo del gradiente altitudinal del cofre de Perote, Veracruz.
		1:00-1:20	Ramos-Fernández A.	48	Caracterización molecular de los hongos formadores de ectomicorrizas asociados con <i>Abies religiosa</i> (h.b.k.) Schl. Et cham.
		1:20-1:40	Lara-Pérez, L.A.	50	Biología molecular en las interacciones de helechos epiparásitos con Hongos micorrízico arbusculares.
Sep-08	Comportamiento	9:00-9:20	Escamilla-Landeta, A.	51	Inhibición del reapareamiento en <i>Anastrepha serpentina</i> .
		9:20-9:40	Pérez-Staples D.	52	Machos viejos pero efectivos: competitividad sexual y adecuación en <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae).
		9:40-10:00	Díaz-Fleischer F.	53	Bajo la luz del amor: efecto de la experiencia a diferentes condiciones de iluminación en el comportamiento de cópula de la mosca <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae).
		10:00-10:20	Rao D.	54	Evaluation of the survival rates of sterile and wild fruit flies.
		10:20-10:40	Descanso		
		10:40-11:00	Ceballos-Fernández O	55	Comportamiento de depredación de la araña <i>Verrucosa arenata</i> en el Parque del Haya de Xalapa, Veracruz.
		11:00-11:20	Contreras-Navarro Y.	56	¿Cómo afecta la experiencia de las hembras y la disponibilidad de recursos a la selección de hospederos de la mosca Mexicana de la fruta <i>Anastrepha ludens</i> ?
		11:20-11:40	López, M	57	La selección de sitio de oviposición,

					y sus implicaciones en <i>Ramosiana insignis</i> (Hemiptera: Pentatomidae).
Dia	Tema	Hora	Ponente	Pagina	Titulo
Sep 08	Servicios Ambientales	11:40-12:00	Pineda-López M.R	58	El aprovechamiento comunitario de recursos forestales maderables no tradicionales como alternativa de conservación: un caso de estudio en el parque nacional Cofre de Perote.
		12:00-12:20	Descanso		
		12:20-12:40	Gerez Fernández P.	59	Tendencias en la cobertura del suelo (1975-2004) e implicaciones para la compensación por servicios ambientales en la cuenca del Río Pixquiac, Veracruz.
		12:40-1:00	Trujillo-Capistrán J. F.	60	Poblaciones de lombrices de tierra en un arenosol contaminado con petróleo crudo en Tabasco, México.
		1:00-1:20	Ortiz-Ceballos A.I	61	Producción de tomate saladette en invernadero: Un efecto combinado de lombrices de tierra y abono verde.
	Cambio Climático	1:20-1:40	Sánchez-Velásquez, L. R.	62	Adaptación de la biodiversidad y cambio climático: caso Veracruz.
	Clausura	1:40-2:00	Sánchez-Velásquez, L. R.		

CIENCIA, UNIVERSIDAD PÚBLICA Y SOCIEDAD: UNA REFLEXIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DEL INBIOTECA

Sánchez-Velásquez Lázaro. R., Pineda-López M.R.¹

¹Instituto 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. lasanchez@uv.mx.

Desde que ocurrió la exaltación de la razón por encima de los dogmas se ha desencadenado una revolución de las conciencias, llevando al racionalismo como doctrina filosófica y como actitud ante la vida (Köppen *et al.* 2005). Dentro del argot académico, la ciencia se ha clasificado, desde un enfoque utilitario, en básica y aplicada. El conocimiento generado por la ciencia no siempre ha estado dirigido hacia su aplicación, aunque muchas veces su aplicación a los problemas concretos de la sociedad ha sido relativamente inmediata. Cuando se hace esta clasificación de la ciencia, y se deciden los temas y prioridades de investigación de un país o una región, por un grupo reducido de administradores o financiadores de la ciencia - sin considerar la gran diversidad de temas científicos- se frena la posibilidad de hacer una ciencia independiente e integral. La investigación científica no debe considerarse como la panacea para la solución de los problemas complejos que presentan las sociedades. Sin embargo, sí contribuye significativamente a mejorar la calidad de vida y al fortalecimiento de la democracia, ya que entre más informado esté el ciudadano común, más elementos tendrá para participar en la toma de decisiones relacionadas con el manejo de su entorno ambiental y social. Generalmente, la universidad pública se ocupa de la búsqueda y sistematización del conocimiento, mientras que la escuela técnica se aplica a su utilización práctica y concreta (Pérez-Tamayo 2002). ¿Quién, si no las universidades pueden desarrollar ciencia fuera de los intereses de los grandes monopolios agrícolas, farmacéutico, y/o religiosos, con un enfoque distinto al reduccionista y a los intereses de una minoría? ¿Quién puede ser el aliado de la sociedad y enfrentar a la mala ciencia a través de una investigación independiente? Dentro de este contexto ¿cómo es la participación del INBIOTECA?

PROPIEDADES BIOINSECTICIDAS DE *MAGNOLIA DEALBATA* ZUCC.

Flores-Estévez N., Díaz-Fleischer F., Noa-Carrazana J. C., Cano-Medina T., Medina-Jiménez, K. Sánchez-Velásquez L.R., y Galindo-González J.
nflores@uv.mx

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

En América y principalmente en Asia algunas especies del género *Magnolia* han sido utilizadas en la medicina tradicional y otros usos relacionados con sus propiedades bioquímicas, razón por la que este género ha sido objeto de estudios para la búsqueda y caracterización de metabolitos secundarios y compuestos volátiles. Los análisis de extractos crudos o de compuestos aislados de las Magnolias han mostrado que éstas poseen un amplio rango de actividades biológicas. Este género conocido por sus flores de arquitectura ancestral está representado en México por siete especies y dos subespecies, entre ellas *Magnolia dealbata* Zucc, el objeto de nuestro estudio. Dados los antecedentes del género y nuestras observaciones sobre los escasos ataques por insectos herbívoros, consideramos que esta especie podría contener compuestos bioquímicos factibles de usarse como bioinsecticidas. Como modelo utilizamos a la mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* loew, este insecto de distribución neotropical es una plaga que daña diversos frutales, principalmente Cítricos y Mango. Además de investigar las propiedades bioinsecticidas de los extractos crudos de *M. dealbata* sobre *A. ludens*, fue nuestro propósito iniciar el estudio de la diversidad genética y de la expresión genética involucrada en la respuesta a insectos en esta especie de *Magnolia*. Para este fin se analiza la diversidad genética de *M. dealbata* por medio de marcadores ISSR de la población reportada en la comunidad de Coyopola, municipio de Ixhuacán de los Reyes, Ver. y se estudian los cambios en la expresión de ARN como respuesta a la herbivoría en hojas, por medio de la transcripción reversa y amplificación de cADN.

ANÁLISIS DE EXPRESIÓN EN RESPUESTA A HERBIVORÍA DE *MAGNOLIA DEALBATA* Zucc.

Medina-Jiménez K., Flores-Estévez N., Noa-Carrazana J.C., Díaz-Fleischer F., Rivera-Malo E.A.

karyn_kiwi@hotmail.com

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

Magnolia dealbata Zucc. es un árbol caducifolio del bosque mesófilo, distribuido en los estados de Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí, Queretaro, Nuevo León y Veracruz. Esta especie forma parte de la familia *Magnoliaceae*, que se caracteriza por poseer algunas de las flores más primitivas. *M. dealbata* se encuentra en peligro de extinción de acuerdo a la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza por sus siglas en inglés). En la medicina tradicional mexicana se considera que las hojas y la corteza de *M. dealbata* poseen propiedades curativas frente a padecimientos del corazón, también se ha observado que las hojas de *M. dealbata* presentan pocos ataques de insectos herbívoros, lo que sugiere que la planta produce algunos compuestos químicos o proteicos, como también es común en la familia. Las plantas son desafiadas por una multitud de insectos herbívoros que producen inevitablemente heridas en la planta, las que conllevan a una pérdida de agua, remueven parte del tejido foliar (reducción del área fotosintética y síntesis de glúcidos), a una pérdida de reservas de nutrientes, carbono y exposición a enfermedades. Las respuestas de las plantas hacia el daño producido por insectos herbívoros son complejas, poseen un arsenal de defensas que incluyen barreras físicas y químicas, así como defensas inducibles. Las defensas inducibles son activadas por el ataque de los insectos herbívoros y envuelven tres fases: 1) reconocimiento del insecto, 2) señal de traducción, 3) desarrollo de la defensa. Las plantas pueden reconocer a los insectos herbívoros por daños mecánicos ejercidos por el insecto en su hospedero y por señales químicas originadas por el insecto o por fluidos como la saliva. Los genes activados por el ataque de herbivoría están correlacionados fuertemente con el modo de alimentación y el grado de daño que sufre el tejido vegetal. Debido a la escasa ocurrencia de herbivoría en *M. dealbata* Zucc., se realizará un estudio de expresión genética para observar si existen diferencias en la respuesta de *M. dealbata* Zucc. al daño foliar producido por una larva de Lepidoptera. La expresión genética abarca desde la activación del gen y producción de RNA hasta que la proteína madura se ha localizado en el lugar adecuado y realiza su función, de modo que dicha proteína contribuya a la expresión del fenotipo celular. Para este estudio, se buscarán cambios en las expresión de RNA, en tres condiciones diferentes, hoja control sin daño, hoja con daño mecánico y hoja mordida por larva. Hasta el momento se ha estandarizado la extracción de RNA de hojas, posteriormente se hará una transcripción reversa y PCR para obtener los perfiles de cDNA.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS CRUDOS DE *MAGNOLIA DEALBATA* SOBRE BACTERIAS FITOPATÓGENAS.

Ramírez-Reyes, T.I.^{1*}, Flores-Estévez, Norma¹, Luna-Rodríguez, Mauricio², Díaz-Fleischer Francisco¹, Noa-Carranza Juan Carlos¹ y Sánchez-Velásquez Lázaro Rafael¹.
isolda17@hotmail.com

¹Instituto 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.

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

Las plantas constantemente se encuentran expuestas a una variedad de microorganismos patógenos presentes en su ambiente, incluyendo bacterias, hongos y virus, que contribuyen significativamente a la pérdida de cosechas a nivel mundial, por lo que constantemente se buscan nuevos productos para controlarlos. Estos productos pueden ser sintéticos o de origen natural. Bajo esta mira se ha iniciado la investigación en especies del género *Magnolia*, encontrando que varios extractos derivados de algunas especies tienen numerosos beneficios, encontrándose diferentes metabolitos secundarios y compuestos volátiles con actividad biológica, ya sea como agentes antifúngicos, antibacterianos e insecticidas. El encontrar una propiedad en los extractos crudos de *M. dealbata* asociada al control de organismos de importancia fitosanitaria, nos dará un punto de partida para comparar su potencial con otras especies de magnolias ya reportadas, promoviendo estudios futuros sobre el posible aprovechamiento de dichas plantas. Este trabajo tiene por fin el probar la actividad antibacteriana de los extractos crudos (etanólicos y de acetato de etilo) a partir de hojas jóvenes, hojas maduras, corteza, flor, polifolículo y semilla de *M. dealbata*, en árboles jóvenes y adultos contra las especies *Pectobacterium carotovorum* y *Pseudomonas cichorii*. Los ensayos realizados con los extractos de polifolículo, semilla y corteza (individuos jóvenes) con acetato de etilo fueron los que inhibieron el crecimiento para ambas especies bacterianas en contraste con los demás extractos; por su parte, el extracto de corteza (individuos adultos) con acetato de etilo y con etanol también mostraron inhibición para ambas especies. Los resultados obtenidos abren la posibilidad de que los extractos de polifolículo y semilla puedan ser empleados como fuentes de sustancias bioactivas para el control de especies fitopatógenas.

INFLUENCIA DE LA LOMBRIZ DE TIERRA *PONTOSCOLEX CORETHRURUS* EN LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE *ABIES RELIGIOSA* EN LA ETAPA DE VIVERO

Vásquez-Morales S.G., Lara-González R., Sánchez-Velásquez L.R., Ortiz-Ceballos Á.I.
angortiz@uv.mx

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

En los viveros forestales de México las bolsas de plástico son aún ampliamente usadas para la producción masiva de plántulas. Se ha sugerido que el riego constante altera las condiciones edafoclimáticas (por ejemplo, la compactación) que afectan el crecimiento y desarrollo de las raíces. Es conocido que las lombrices de tierra pueden mejorar la calidad del suelo (física, química y biológica) y son de fácil manejo. Sin embargo, no hay estudios sobre el efecto de las lombrices de tierra sobre la supervivencia y crecimiento de plántulas de *Abies religiosa*. En la presente investigación se evaluó el efecto de la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* en la supervivencia y crecimiento de plántulas de *Abies religiosa*. En condiciones de invernadero, durante un periodo de 365 días, se cultivaron plántulas en macetas de *A. religiosa* bajo tres tratamientos (0, 1 y 2 lombrices de *P. corethrurus*), con 25 replicas por tratamiento. Cada 15 días se registro la altura, diámetro del tallo, cobertura máxima y mínima y número de ramas; además, al terminar el experimento se determinó la producción de materia seca total y por componente de las plántulas (raíz, tallo, ramas y hojas). La presencia de *P. corethrurus* tuvo un efecto significativo ($p > 0.05$) al incrementar la altura de la planta y producción de materia seca (total, raíz y tallo). Se concluye que la presencia de la lombriz de tierra promueve el crecimiento de las plántulas de *Abies religiosa*.

ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACION DE OYAMEL: ATERNATIVA DE CULTIVO, COMO ÁRBOL DE NAVIDAD EN EL COFRE DE PEROTE, VER.

Lara-González R., Sánchez-Velásquez L. R. Pineda-López M. R.

roglara@uv.mx

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

En la región del Cofre de Perote, se ha reducido la superficie boscosa en más del 50% debido al acelerado crecimiento demográfico y sus consecuencias. El Oyamel (*Abies*) es ampliamente utilizado, además de ser apreciado por el follaje de sus ramas, de color verde oscuro brillante. *Abies religiosa* y *A. hickelii* pueden ser buenos candidatos en plantaciones comerciales para árboles de navidad, y sus bosques ofrecen un potencial para inducir la producción *in situ*. El presente trabajo tuvo el objetivo de hacer una evaluación del desarrollo y crecimiento de una plantación experimental de oyamel, para árboles navidad, establecida en el año 2005, con plántulas producidas en invernadero, las cuales se mantuvieron al menos dos años como lo indican diferentes autores. Las semillas provinieron de 10 árboles padre de *Abies religiosa* y 10 de *A. hickelii* (20 árboles adultos con características sobresalientes). Se eligieron 40 plántulas de manera aleatoria por cada árbol padre de ambas especies. Se registró la sobrevivencia anualmente durante 4 años; de esta forma también, se les registraron las variables altura y diámetro basal. Se realizó un análisis de varianza anidado por GLM, para las tasas de crecimiento. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) de las tasas de crecimiento (altura y diámetro basal), entre los árboles padre dentro de las especies. La mortalidad es muy similar a las plantaciones comerciales de otras coníferas.

REMOCIÓN DE SEMILLAS DE *ABIES RELIGIOSA* (H.B.K), Schltld. et Cham., POR AVES Y PEQUEÑOS ROEDORES EN UN BOSQUE DE OYAMEL, VERACRUZ; MÉXICO

Hernández J., Galindo-González J.
cescitla@hotmail.com

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

El objetivo del presente trabajo fue analizar la remoción de semilla llevada a cabo por aves y pequeños roedores y el posible impacto sobre la regeneración del bosque de oyamel (*Abies religiosa*), en El Ejido El Conejo, Perote, Veracruz; esto es de gran importancia para entender algunos procesos como: la colonización, sucesión, regeneración, y establecimiento de nuevos individuos y especies. Se seleccionaron cuatro sitios de muestreo en el bosque de *A. religiosa*, tres corresponden a claros de tres diferentes tamaños, y uno bajo dosel del bosque, cada uno con una réplica. Para evaluar el porcentaje de remoción de semillas de *A. religiosa* entre los diferentes taxa (insectos, aves y roedores), se utilizaron tres tratamientos de exclusión: 1) con acceso sólo a insectos, 2) con acceso a ratones e insectos, y 3) abiertos, cada uno con 10 semillas de *A. religiosa*. Durante un año (Septiembre 2007-Agosto 2008) se registraron, contaron e identificaron las aves que visitaron y se percharon en los sitios de muestreo. Durante las noches, los tratamientos de exclusión estuvieron dirigidos principalmente a los roedores. Los sitios se visitaron 2 veces al mes durante el año mencionado. Se determinó la abundancia y composición de especies de la comunidad de aves, la riqueza se comparó mediante curvas de acumulación de especies. La diferencia entre la remoción total de semillas en cada tratamiento de exclusión para cada uno de los sitios de muestreo, se determinó mediante un análisis de varianza (ANOVA). Se contaron un total de 626 aves de 25 especies en un periodo de 24 días de muestreo. De las 11 especies de aves granívoras registradas en la zona, ninguna removió semillas de *A. religiosa*, en los tratamientos destinados a estas. De la misma forma, en ningún momento durante el día o la noche se registró remoción por insectos (hormigas, escarabajos, etc.) en alguno de los sitios de estudio. El número promedio de semillas removidas con los que contribuyen los factores sitio y tratamiento resultaron sumamente bajos. El mayor número de semillas removidas se presentó en los sitios bajo el dosel y en los tratamientos abierto. La comparación entre el número de semillas removidas mostró diferencias entre el claro chico y bajo el dosel ($\chi^2 = 7.82$, $P < 0.04$), en donde se presentó mayor remoción en los tratamientos abiertos. Así mismo, la comparación entre los factores sitio, tratamiento y estación del año mostró diferencias significativas, mostrando mayor número de semillas removidas en el verano y menor número de semillas removidas durante el invierno ($\chi^2 = 24.20$, $P < 0.002$). El consumo total de semillas llevado a cabo por roedores fue mayor en los sitios bajo el dosel (93 semillas) mientras que los sitios con menor remoción de semillas fue el claro mediano (54 semillas). Esto coincide con los resultados de Lara (2005) sobre la dinámica y regeneración en claros del bosque de oyamel, en donde muestra que, aunque existe regeneración de *A. religiosa* bajo el dosel, la regeneración en claros fue significativamente mayor en los claros de tamaño mediano (44 - 88 m²).

Nuestros resultados sugieren que los ratones o mamíferos medianos no ejercen un impacto significativo sobre la densidad de semillas de *A. religiosa* en el suelo o causan algún efecto importante en la regeneración en los claros del bosque de oyamel, ya que la remoción en estos sitios fue relativamente baja.

COMPARACIÓN DE VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y DENSIDADES
POBLACIONALES EN PLANTACIONES FORESTALES Y EN LA
REGENERACIÓN NATURAL DE PINOS EN EL COFRE DE PEROTE,
VERACRUZ

Pensado J. A.^{1*}, Sánchez-Velázquez L. R.¹, Pineda-López M. del R.¹, Díaz-Fleischer F.¹

pepensado@gmx.net

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

El establecimiento de plantaciones forestales es una estrategia muy recurrida para la restauración de paisajes degradados. Sin embargo, existe debate respecto a su desempeño general cuando se consideran diversos criterios ecológicos y económicos. Muy poca investigación se ha enfocado a comparar la velocidad de crecimiento y densidad de las poblaciones de árboles plantadas con aquellas de las poblaciones procedentes de la regeneración natural. El objetivo de este estudio fue comparar las tasas de crecimiento y las densidades de poblaciones juveniles de pino procedentes de la reforestación artificial *versus* la regeneración natural, dentro de diferentes condiciones de reforestación del sitio y exclusión de ganado. Se encontraron diferencias significativas en las tasas de crecimiento de altura, diámetro basal y cobertura ($p < 0.0001$) entre la regeneración natural y las plantaciones en los distintos tipos de sitios (GLM anidado). Las densidades poblacionales también presentaron diferencias significativas ($p < 0.0001$) entre la regeneración natural y las plantaciones en los diferentes tipos de sitios (modelo log-lineal anidado). Se concluye que las plantaciones forestales pueden no ser siempre la mejor estrategia para la restauración ecológica de paisajes y se propone una alternativa que excluya la presencia del ganado de las áreas degradadas que estén adyacentes a fragmentos de bosque maduro, de modo que la regeneración y sucesión natural puedan desarrollarse óptimamente sin grandes insumos económicos o técnicos.

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *ABIES RELIGIOSA* EN LA COMUNIDAD DE EL CONEJO, MUNICIPIO DE PEROTE, VERACRUZ.

Ortega Solís R., Pineda López M Del R., Vázquez Domínguez G., Vázquez Morales S.
fallo66@hotmail.com

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

Los ecosistemas de montaña proveen importantes servicios ambientales, como la protección de cuencas hidrográficas, retención de suelo, captura de carbono, generación de oxígeno, el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, la regulación climática y la protección a la biodiversidad. Pero además aportan una gran cantidad de insumos indispensables para la actividad productiva, de aquí la importancia de conocer el estado de los ecosistemas forestales y como conservarlos.

La estructura de un área forestal, es resultado del crecimiento de cada especie, de las condiciones ambientales y las practicas de manejo que se implementen en el sitio. La diversidad de estructuras responde a la constante demanda que tiene cada individuo por más espacio de crecimiento y por la muerte eventual de otros, incluso de los más dominantes. El aumento constante del tamaño en los árboles de los rodales provoca la competencia y esta a su vez trae como resultado una disminución del espacio para la mayor parte de las especies y eventualmente su desaparición.

Los bosques de la comunidad El Conejo actualmente no cuentan con un plan de manejo y los manchones de bosque que están establecidos son aprovechados de diversas formas. Algunos al estar cerca de la comunidad son los más perturbados y los que se encuentran lejos son los más conservados, esto hace que se encuentren rodales muy diversos en cuanto a su estructura. El aprovechamiento más común es la extracción de leña para consumo de las familias de la comunidad, siguiendo la extracción de postes o polines y tablas para la construcción de viviendas. Se presentan los avances del estudio cuyo objetivo es el conocer las características estructurales del bosque de *Abies religiosa*, para lo cual se muestrearon de manera sistemática los manchones de bosque que se encuentran dentro del ejido de El Conejo, a partir de 17 parcelas de 625m² en las que se midieron los individuos tomando su altura, cobertura, diámetro, además se extrajeron cilindros epidométricos para calcular la edad promedio de los individuos. Se tomaron datos de altitud, pendiente y exposición de la pendiente en cada parcela. Para la regeneración se contabilizaron los individuos menores de 30cm y mayores de 30cm hasta 1.30m.. Este estudio cuenta con la autorización de la asamblea a la que al final del estudio se le hará una presentación y entrega de la tesis correspondiente.

VARIACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL EN LA INFESTACIÓN DE *HYPsipyla GRANDILLA* ZELLER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN UNA POBLACIÓN DE CEDRO (*CEDRELA ODORATA*) EN “EL VIGÍA” VERACRUZ.

Barradas-Juanz N. E., Pérez-Staples D., Díaz-Fleischer F.
piper700@hotmail.com

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

Hypsiyla grandella Zeller es una de las plagas forestales más importantes de América Latina y el Caribe. El daño es ocasionado principalmente a los retoños del cedro (*Cedrela odorata* L.) ya que la larva de *H. grandella* se alimenta del tejido meristemático de los brotes nuevos y especialmente del brote central o principal, provocando una bifurcación en la planta y reduciendo significativamente o anulando el valor comercial del árbol. Las plantaciones comerciales de cedro son abandonadas con pérdidas significativas debido a que no existe un manejo adecuado de esta plaga. Es decir, no se tiene mucha información con respecto al “barrenador de las meliaceas” que es con el nombre común con el que se suele identificar a *H. grandella*. En países como Costa Rica y Estados Unidos se han hecho algunos estudios sobre la ecología de *H. grandella*. Sin embargo, para México ya existen reportes de daños en plantaciones pero recién comenzamos en el estudio de este insecto. Por lo tanto, es importante entender como varía la infestación en el campo y en donde se da la infestación dentro de una plantación. En este proyecto se estudió la variación espacial en la infestación a lo largo de un año en una plantación comercial de cedro en “El Vigía” municipio de Emiliano Zapata, Veracruz. También se estudió si la arquitectura arbórea del cedro así como su posición en la plantación afectó al grado de infestación. Se presentan resultados de la ubicación de la infestación en el árbol, así como de la variación temporal de esta infestación. Los resultados presentados nos pueden ayudar a tener un mejor entendimiento de dónde y cuando ocurre la infestación en una plantación comercial. Los resultados obtenidos permitirá acercarnos a un mejor manejo integrado de esta plaga.

INJERTOS COMO ALTERNATIVA DE RESISTENCIA EN LA INTERACCIÓN *HYPsipyla GRANDELLA*-MELIÁCEAS.

González-Rodríguez J.A.^{1,2}, Noa-Carrazana J.C.¹, Peña-Ramírez Y.J.², Díaz-Fleischer F.¹, Pérez-Staples D.¹, Flores-Estévez N.¹
antogonzalez@uv.mx

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

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

En México como en el resto del trópico americano, *Hypsipyla grandella* Zeller (Piralidae) (gusano barrenador de las meliáceas) ha sido considerada una plaga crónica que limita el establecimiento exitoso de plantaciones comerciales de cedro rojo y caoba - meliáceas maderables de alto valor económico- en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. La larva se alimenta del ápice meristemático de la planta, lo que ocasiona que el árbol se ramifique y su fuste se deforme, haciéndole perder valor para la industria forestal. Quizá por la importancia económica de esta plaga, la información generada se ha centrado en métodos de control, ya sean estos químicos (insecticidas sintéticos), biológicos o silviculturales. Sin embargo, estos métodos requieren ser aplicados constantemente y/o que los productos insecticidas o biológicos estén en contacto directo con el insecto, aunado al problema ambiental asociado por el uso de insecticidas sintéticos.

Una alternativa aún poco explorada, es el de aplicar técnicas de injertación entre especies tolerantes o resistentes a la plaga y plantas sensibles como el cedro rojo con la finalidad de lograr que el patrón resistente transfiera sus características de resistencia al injerto sensible. En este sentido, se han realizado ensayos de injertación entre cedro rojo (*Cedrela odorata*) y *Toona ciliata* (cedro australiano). Esta última especie es resistente natural al ataque de *H. grandella*. En estos ensayos se comprobó que hubo una transferencia de resistencia de *Toona* a cedro rojo inhibiéndose el ataque por *H. grandella*.

Este trabajo propone estudiar el efecto en la interacción de *Hypsipyla grandella* Zeller con plántulas de cedro injertadas sobre patrones de neem (*Azadirachta indica* A. Juss, Meliaceae). Ésta última, especie produce compuestos con probada actividad inhibitoria y biocida sobre insectos, incluyendo a *H. grandella*. La finalidad es lograr el establecimiento de un método alternativo de transferencia de características de resistencia a especies maderables valiosas.

OPTIMIZACION DE UN PROTOCOLO ISSR PARA EL ANÁLISIS MOLECULAR DE *JUGLANS PYRIFORMIS* LIEBM.

Acosta-Hernández C.C.¹ Iglesias-Andreu L.G.¹ Luna-Rodríguez M.² Noa-Carrazana J.C.¹
Galindo-González J.R.¹ Vázquez-Torres M.³
ccah@yahoo.com

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

² Laboratorio de Alta tecnología de Xalapa. Calle Médicos No. 5 Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

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

El uso de marcadores moleculares en estudios de diversidad genética constituye una herramienta poderosa para determinar la variabilidad y estructura genética de especies forestales de interés económico, amenazadas o en riesgo. El éxito de estos estudios depende en gran medida de la extracción del material genético en cantidad suficiente y de buena calidad, así como, de la determinación de las condiciones de amplificación de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Por ello y como parte del estudio de diversidad y estructura genética de poblaciones de *Juglans pyriformis* ubicadas en San José Buenavista, Municipio de Altotonga, Veracruz y Coacoatzintla, Municipio de Coacoatzintla, Veracruz, se emprendió el presente trabajo con los objetivos de: 1) Determinar el protocolo de extracción del ADNg a partir de métodos empleados en vegetales; y 2) Estandarizar un protocolo para la detección de marcadores de Repetición de Secuencia Intergénica Simple (ISSR), empleando los oligonucleótidos UBC 834, 841, 856, 888, 890 y 891. Para lo cual, se probaron los protocolos de extracción de ADNg de Stewart y Vía (1993) y Tapia-Tusell et al. (2005), a partir de material foliar manejado en FRESCO almacenado a temperatura ambiente, liofilizado y congelado (-20°C), y de material foliar manejado en SECO almacenado a temperatura ambiente y liofilizado. En la detección de los marcadores ISSR's, se establecieron ensayos para la optimización de la concentración de los componentes de la mezcla de reacción PCR; el establecimiento de la temperatura de anillamiento de cada marcador con base a lo descrito en la bibliografía; y la determinación de las condiciones de separación (% de agarosa) de los productos amplificados. Nuestros resultados revelan que el protocolo de Stewart y Vía (1993) permite obtener ADNg íntegro y de buena calidad a partir de muestras manejadas en fresco y congeladas a -20°C. La mezcla de reacción óptima para la amplificación de ADNg de *Juglans pyriformis* en un volumen final de 25µL quedó constituida por 50 ng de ADNg, 3 mM de MgCl₂, 1.25 U de Taq polimerasa, 0.2 mM dNTP's y una concentración de 15 pM de oligonucleótido. Excepto para el oligonucleótido UBC 888, del cual no se han obtenido resultados satisfactorios. Las condiciones de amplificación (PCR) quedaron establecidas en 94°C/3 min de desnaturalización inicial; 45 ciclos de 94°C/45 seg de desnaturalización, 45 seg para la fase de alineamiento con temperatura particular para cada oligonucleótido (52°C para UBC 834; 54°C para UBC 841, 890 y 891; y 55°C para el UBC 856), 72°C/90 seg de extensión; y 72°C/10 min de extensión

final. Finalmente se logró una adecuada separación electroforética de los productos amplificados en geles de agarosa 1.8% en buffer 0.5x TBE (pH 8), aplicando 80 V durante ~150 min. Los geles fueron teñidos en 100 mL de solución TBE adicionada con 5 μ L de bromuro de etidio (10 mg/mL), y las bandas fueron registradas con el sistema fotodocumentador de imágenes Canon PowerShot G6.

IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DEL SEXO DE *CERATOSAMIA MEXICANA* BRONG.

Sánchez-Coello N. G.¹, Iglesias-Andreu L.G¹, Sánchez Velásquez L. R¹, Luna-García M², Vázquez Torres S. M³, Santana Buzzy Nancy⁴
Sannadia@yahoo.com.

¹Instituto 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.

²Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX). Médicos No 5, Unidad del Bosque, Xalapa, Ver. CP 91010.

³Ex-Hacienda Lucas Martín priv. Araucarias C.P. 91110 Xalapa, Veracruz, México.

⁴Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo. C. P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

Ceratozamia mexicana (Zamiaceae) es una cícada endémica de la zona centro del estado de Veracruz de gran valor ornamental, ecológico y genético. Por la fragmentación y pérdida de hábitat que sufre la población, ésta se encuentra en la categoría de amenazada. Agrava esta situación el hecho de que son plantas dioicas, por lo que sólo se puede reconocer el tipo de sexo por sus estructuras reproductivas que se desarrollan a los 15-20 años. En este trabajo se propone desarrollar un método efectivo que permita la identificación temprana del sexo de los individuos en una población natural, para saber cómo se encuentra la proporción de hembras y macho. Dada la utilidad que tienen los marcadores moleculares con este propósito en diversas especies vegetales se propuso evaluar la utilidad de los marcadores ISSRs para tal fin en esta población. Para ello se efectuó la extracción de ADN a partir de tejido foliar de 5 individuos sexualmente diferenciados, siguiendo el método basado en el uso de CTAB. Se evaluó el rendimiento y calidad del ADN obtenido por cada sexo y se formaron mezclas (pools). Para establecer la concentración óptima de iniciador (UBC 834) se evaluaron las siguientes concentraciones: 300, 200, 100 50, 25 y 15 μ m. Las amplificaciones se realizaron en todos los casos en un volumen de reacción de 25 μ L conteniendo: volumen final de 25 μ L que incluyen 50ng de ADNg, 25mM de CIMg₂ 1.25U de Taq polimerasa, 10mM dNTP's y una concentración de 10pM del marcador. Los productos de PCR se separaron en geles de agarosa al 2% y tampón TBE 1X, a 100 Volts y se utilizó un marcador de peso molecular de 100 pb. Los resultados obtenidos permitieron obtener ADN de buena calidad y concentración. Las condiciones de amplificación empleadas también permitieron obtener perfiles de bandas ISSRs, nítidas y reproducibles con un peso molecular que va desde los 160 (para el caso de los pools hembra), a los 400 pb (para machos), para el iniciador examinado.

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE PLANTAS SEXUALMENTE DIFERENCIADAS DE
CERATOSAMIA MEXICANA BRONG : EN COACOATZINTLA, VERACRUZ.

García-Olvera G.¹, Coutiño-Rodríguez R.², Iglesias-Andreu L.¹
guadalupe_uv@hotmail.com

¹Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada. Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Zona Universitaria. Tel (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz, México. ²Salud Pública, Avenida Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial Animas, Apdo. 294, CP. 91190, Km. 3.5 Carretera Xalapa - Veracruz. Tel. (228) 841 8934 Ext. 13322.

Ceratozamia mexicana es una especie endémica, del estado de Veracruz, México. Habita en bosque mesófilo de montaña, específicamente en el cerro de Coacoatzintla. Este grupo de plantas tiene gran importancia comercial, evolutiva, ecológica y religiosa. Dada su importancia y la situación en que se encuentra esta especie, la NOM-ECOL-059 la ha categorizado como amenazada. Agrava esta situación el hecho de que presentan un sistema reproductivo dioico. Se realizó el presente trabajo con el fin de evaluar la variación en el contenido proteico y actividades enzimáticas en plantas sexualmente diferenciadas de esta especie. Con este fin se evaluaron las actividades de algunas enzimas como: Alcohol deshidrogenasa, Polifenol oxidasa, Esterasa y Amilasa en muestras de tejido foliar de individuos sexualmente diferenciados de esta especie. Se detectó la variación tanto en contenido como actividad enzimática de manera individual en individuos machos y hembras. Los resultados obtenidos revelaron la existencia de una variabilidad sustancial en el contenido proteico y la mayoría de las actividades enzimáticas evaluadas entre individuos machos y hembras. La variabilidad detectada fue en general más elevada en los individuos machos, con respecto a las hembras. Aunque aun son preliminares los resultados obtenidos: la información obtenida resulta novedosa para esta especie ya que no se cuenta con estudios similares realizados en esta dirección en *C. mexicana*.

DIAGNÓSTICO Y PREVALENCIA DE SIGATOKA ASOCIADOS AL AGROSISTEMA CAFÉ-PLÁTANO EN EL ESTADO DE VERACRUZ.

Nabor-Romero O., Agustín-Cruz D.J., Aguirre-Sampieri S., Flores-Estévez N., Noa-Carrazana J.C.

jnoa@uv.mx

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

El plátano (*Musa* spp.) es una fruta de consumo muy popular en todo el mundo, que se ha visto involucrada en ocasiones en disputas comerciales entre productores y comerciantes. Representa el cuarto producto alimenticio más importante, y su exportación genera altos ingresos y una buena fuente de empleos. Los plátanos pueden ser afectados por numerosas enfermedades provocadas por bacterias, hongos, virus, algas y nemátodos. Las enfermedades fúngicas conocidas como sigatokas (amarilla y negra) constituyen hoy en día el principal factor limitante de la producción de plátanos a nivel mundial. Los países productores invierten considerables sumas de dinero en la investigación, transferencia tecnológica y control de las enfermedades y de sus patógenos causales, ya que éstos disminuyen el número, peso y calidad de los frutos, además de constituir fuentes de inóculo para futuras plantaciones. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un diagnóstico de sigatokas asociados al agrosistema café-plátano en la región central del estado de Veracruz, a través de observación de sintomatologías en campo y medios específicos y técnicas moleculares en el laboratorio de Biología Molecular del INBIOTECA. Para determinar los sitios de colecta del material vegetativo con fines de diagnóstico se hizo una investigación de lugares que cuentan con los requerimientos ambientales del cultivo de café, posteriormente se investigaron los métodos para medir la prevalencia de sigatokas, como la escala de Stover. Se visitaron dos parcelas con la asociación café – plátano, una ubicada en el municipio de Teocelo, localidad Teocelo y la otra en el municipio de Chocaman en la localidad Monte Blanco, en donde se realizó un muestreo aleatorio simple en zigzag con selección de punto cuadrante alterno de 100 m² y se midió el grado de infección a través del diagnóstico sintomatológico; las muestras recolectadas dañadas con sigatokas fueron trasladadas a INBIOTECA para realizar la confirmación del diagnóstico en medios de cultivos específicos (PDA y V8) y por análisis molecular (amplificación por PCR de las región ITS). Los resultados preliminares mostraron que en la parcela de Teocelo el 49% de las plantas muestreadas están dañadas con sigatoka y el 51% corresponde a plantas sanas. En esta parcela se encontraron diferentes cultivares como son: campechano, macho, y morado blanco; siendo el cultivar campechano el mas predominante. En el caso de la parcela de Monte Blanco el 29.7% de las plantas muestreadas están dañadas con sigatoka y el 40.3% corresponde a plantas sanas y dentro de esta parcela se encontraron diferentes cultivares como son: morado, morado verde y campechano; siendo el cultivar morado el mas predominante.

La información obtenida podrá ayudar al manejo de las enfermedades, efectividad y control químico de las sigatokas; así mismo pretende impulsar el plan de investigación

del cultivo de plátano y banano ligado a los cafetales del Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) en zonas del centro del estado de Veracruz, el cual será de gran utilidad para integrar información valiosa en la bitácora de sanidad vegetal del cultivo en el país y proponer medidas y estrategias tecnológicas para transferir al Sistema Producto Plátano y a los propios productores.

APROXIMACIONES EN EL DIAGNOSTICO DE VIRUS DEL PLATANO EN PARCELAS DE CAFÉ EN EL CORREDOR DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN VERACRUZ.

Aguirre-Sampieri S¹., Noa-Carrazana J.C¹., Flores-Estévez N¹., Silva Rosales L.²
seaguirre@uv.mx

¹Instituto 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.

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

Los bananos y plátanos, llamados en México simplemente como plátanos (*Musa spp.*) se cultivan en más de 120 países y suministran una importante fuente de carbohidratos para más de 400 millones de personas en países tropicales. Los plátanos son afectados por numerosas enfermedades entre ellas las provocadas por virus. Alrededor del mundo se reportan al menos siete enfermedades virales en plátanos: 4 especies del *Virus del Rayado del Banano* (BSOLV, BSGFV, BSMysV, BSImV); *Virus del Mosaico de las Brácteas del Banano* (BBMV); *Virus X del Banano* (BVX,); *Virus del Enchinamiento del Cogollo del Banano* (BBTV); *Virus del Mosaico Suave del Banano* (BanMMV); *Virus del Mosaico del Pepino* (CMV); *Virus Baciliforme de la Caña de Azúcar* (ScBV). En la región de bosque mesófilo de montaña en el corredor Hustusco-Córdoba Veracruz donde se produce café y caña de azúcar, el plátano (*Musa spp.*) se encuentra asociado con estos cultivos y es un producto importante en la alimentación de los habitantes de la región, sin embargo su importancia no se centra solo en los frutos, sus hojas representan un producto de exportación y es comúnmente sembrado para brindar sombra a otros cultivos. En la zona se observaron plantas con síntomas foliares de una enfermedad aparentemente viral caracterizada por estrías cloróticas que progresivamente se vuelven necróticas, dichas características comúnmente son indicadores de una infección por virus. El objetivo de este trabajo es determinar que enfermedad viral es la que está presente en parcelas de café en el corredor de bosque mesófilo de montaña en Veracruz. El trabajo se desarrolló en la localidad de Monte Blanco municipio de Chocaman Veracruz. Se muestreó una parcela donde el plátano es la sombra predominante del cultivo del café. El muestreo de plantas de plátano se realizó en el 10% de la parcela, se seleccionaron 7 cuadrantes de 10x10m, utilizando un muestreo aleatorio en Zigzag y abarcando un área total de 700m². En total se muestrearon 297 plantas de plátano asociadas a café, muestras foliares representativas de los individuos que presentaron síntomas de mosaico en cada cuadrante fueron colectadas. Las muestras fueron analizadas por medio de IC-PCR utilizando oligonucleótidos específicos para los virus de BSOLV, BSGFV, BSMysV, BSImV, análisis de PCR fueron realizados utilizando un par de oligonucleótidos universales para BSV, 2 pares de oligonucleótidos para CMV y un par de oligonucleótidos para BBTV. Plantas de *Nicotiana longsdorfii*, *Cucumis sativus cv. Poinset*, *Nicotiana tabacum* y *Capsicum annuum* fueron inoculadas mecánicamente y puestas en observación por un periodo de 2 meses para detectar la aparición de síntomas

virales. En campo se observó que el 12% de las plantas muestreadas mostraban síntomas virales. Sin embargo los resultados preliminares de IC-PCR y PCR fueron negativos para todos los juegos de oligos utilizados, indicando que ninguno de los virus para los cuales se realizaron las pruebas es el agente causal del mosaico observado en la parcela de Monte Blanco. Sin embargo, en las plantas inoculadas mecánicamente en invernadero se observó la aparición de síntomas característicos de una infección por virus, por lo tanto es necesario continuar con el análisis y escrutinio de los virus ya probados, así como realizar pruebas para otros virus reportados para *Musa* y no incluidos en este trabajo.

IDENTIFICACIÓN Y PATOGENICIDAD DEL AGENTE BACTERIANO CAUSAL DE LA NECROSIS FOLIAR DEL CHAYOTE (*SECHIUM EDULE* JACQ SW).

San Martín-Romero E.¹, Luna-Rodríguez M.²
elmiti@hotmail.com

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

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

Una de las causas más comunes del crecimiento deficiente de las plantas y de la destrucción de cultivos son las bacterias fitopatógenas, estas llegan a causar pérdidas hasta del 65% de la producción a nivel mundial y de un 38% en cultivos nacionales. El presente trabajo tiene como objetivo identificar y caracterizar morfológica, bioquímica y molecularmente un aislamiento bacteriano que causa necrosis foliar en chayote (*Sechium edule* Jacq sw), además de evaluar su patogenicidad en 4 tipos de chayotes (blanco espinoso, verde oscuro inerme tipo II, verde claro inerme tipo II, verde oscuro espinoso tipo I) y en plántulas de curcubitáceas de importancia comercial como calabaza y pepino. El aislamiento bacteriano morfológicamente presentó colonias color amarillo naranja, convexas, margen entero, semi-mucoide, de bacilos pequeños, Gram negativo, se realizaron los postulados de Koch obteniendo nuevamente el aislamiento bacteriano el cual también presentó las pruebas de motilidad positiva, oxidasa positiva, catalasa negativa, hidrólisis de gelatina positiva, fluorescencia en medio KB negativo, degradación de almidón positiva e hipersensibilidad en tabaco positiva, estas pruebas bioquímicas y otras realizadas al aislamiento nos sugieren que se trata de una bacteria del género *Xhantomonas*, por lo que se necesita realizar el resto de pruebas específicas para el género. Se realizó la estandarización de la extracción de ADN del aislamiento bacteriano mediante la evaluación de cuatro buffers. En cuanto a la patogenicidad presentada en cada tipo de chayote estudiado se observó mayor agresividad de la bacteria en las plantas del tipo blanco espinoso produciendo clorosis a los tres días de ser inoculadas y necrosis a los diez días, la mayoría de las plantas murieron en aproximadamente 15 días; en contraste con el tipo II (verde oscuro inerme) donde las plantas mostraron tolerancia al patógeno ya que para el día quince después de inoculadas mostraron solo una leve clorosis foliar algunas de las plantas, también se inocularon plántulas de calabaza de 25 días de germinadas las cuales mostraron síntomas al segundo día y muerte a los 20 días, en cuanto a las plántulas de pepino se inocularon a los 28 días de germinadas y solo mostraron síntomas las hojas cotiledonales. El ensayo se realizó en vivero a una temperatura promedio de 22.3° C y humedad relativa de 75%. Este estudio se realiza con el propósito de contribuir a la mejora en la toma de decisiones para el control de este patógeno, así como para ampliar el conocimiento de patógenos a los cuales se enfrentan los cultivos regionales, cabe mencionar que la necrosis foliar causada por esta bacteria aun no está oficialmente reportada en México para este hospedero.

UTILIZACIÓN DE SUSTRATOS INERTES EN EL CULTIVO *IN VITRO* DE PORTAINJERTOS TOLERANTES AL VTC.

Martínez-Hernández, M. J.¹, Noa-Carrazana, J.C.², Flores-Estévez N.², Ortiz-Ceballos, G.¹
jesmartinez@uv.mx

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n. CP 91090, Xalapa, Veracruz.

²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada. Circuito Los Lagos, Zona Universitaria. Tel. (+52) 228 842 2773. Apdo. Postal 250, CP. 91090, Xalapa, Veracruz.

La propagación de plantas *in vitro* presenta varias etapas críticas, desde la selección de los componentes para la germinación, multiplicación y enraizamiento hasta el proceso de aclimatación en invernadero. En la presente investigación se utilizaron los sustratos inertes (vermiculita, tezontle y gel aloe vera) como medio de soporte en sustitución del agar y el efecto de NH_4NO_3 y KNO_3 grado técnico en el enraizamiento, altura y número de hojas de los portainjertos de cítricos: *Citrus volkameriana* y Citrange 35. Además de probar diferentes intensidades luz y temperaturas en el proceso de aclimatación de plántulas. Los porcentajes de germinación, enraizamiento y supervivencia fueron similares estadísticamente ($p > 0.05$), en los sustratos vermiculita, tezontle y agar, mientras que el menor porcentaje fue para el gel aloe vera. La supervivencia fue superior estadísticamente ($p < 0.05$) en las plántulas obtenidas con sustratos inertes (98-100%) en relación a las que provenían de agar (49-50%) y con gel aloe vera (5-15%). La respuesta de NH_4NO_3 y KNO_3 grado técnico como sustituto de los reactivos, fue similar estadísticamente ($p > 0.05$) en la altura, número de hojas por brote y número de brotes enraizados. Durante la aclimatación de *Citrus volkameriana* a 400 luz la sobrevivencia fue superior estadísticamente ($p < 0.05$) a las intensidades luminosas de 800 y 1100 luz. A 400 luz la supervivencia de las plantas obtenidas con vermiculita fue mayor estadísticamente (100%) en relación a las multiplicadas con agar (78%); los sustratos agrolita y suelo utilizados en la aclimatación no mostraron diferencias. Los resultados obtenidos con los sustratos inertes en la multiplicación *in vitro* de los portainjertos probados, indican su factibilidad para sustituirlos por el agar; además combinados con una baja intensidad luminosa y una temperatura baja, incrementan la supervivencia de las plantas al pasar a invernadero.

BACTERIAS ANTAGONISTAS DE HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADAS A LA RAÍZ DE *VANILLA PLANIFOLIA* ANDREWS

Adame-García J.¹, Luna-Rodríguez M.², Trigos-Landa A.R.²
jadameg@gmail.com

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

²Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, S.C. Universidad Veracruzana, Médicos No. 5, Unidad del Bosque, CP 91010, Xalapa, Veracruz, México.

La vainilla es una orquídea tropical de la que se obtiene el extracto de vainilla, uno de los saborizantes más populares en el mundo. El cultivo de la vainilla se establece mediante segmentos cortados de tallo (clones) que no presentan variación genética. Por ello, las plantaciones se ven amenazadas por plagas y enfermedades, en particular por la pudrición de raíz y tallo causada por *Fusarium spp.* y la antracnosis, causada por *Colospora vanillae*. El hongo crece rápidamente en el tejido y en pocos días puede destruir completamente la raíz. El uso excesivo de fungicidas utilizados en los cultivos de vainilla contra estos patógenos ha perturbado el ciclo de interacción entre hongos micorrizógenos nativos que integran la rizósfera de la vainilla, provocando muy probablemente una disminución en la capacidad de absorción de nutrientes por las raíces adventicias. Por otra parte, se indica que estos métodos químicos de control son inefectivos, además de que causan seria contaminación al suelo. Por lo que sería muy útil llevar a cabo estudios encaminados a encontrar soluciones alternativas que disminuyan el uso de insecticidas y plaguicidas químicos, como las basadas en las interacciones microbianas y la habilidad de los vegetales a través de las raíces para establecer relaciones benéficas con los microorganismos de la rizósfera, capaces de reducir la incidencia de enfermedades en las plantas, empleando mecanismos antagónicos, de interacciones patógeno - antagonista, de competencia por nutrientes y de resistencia sistémica inducida. Razón por la que se propuso en el presente trabajo obtener cepas bacterianas asociadas a las rizosfera y rizoplano de vainilla con capacidad para el control de especies fúngicas fitopatógenas. A partir de tejidos de vainilla dañados se aislaron 9 cepas fúngicas de los géneros *Fusarium sp.* y *Colletotrichum sp.* Los aislamientos de *Fusarium sp.* mostraron diferencias en las características macro y microscópicas, con las que se pudieron identificar 3 especies (*F. oxysporum*, *F. solani* y *F. moniliforme*); así también, el grado de patogenicidad de estos aislamientos en hojas de vainilla fue variable y fue *F. oxysporum* el aislamiento que mostró mayor poder patogénico. Paralelamente, se aislaron 19 cepas bacterianas de rizósfera y rizoplano de vainilla empleando medio de cultivo agar-cáscara de jaiba (3, 6 y 9 %). Se evaluó *in vitro* la capacidad antifúngica de las cepas bacterianas aisladas mediante la inoculación simultánea del hongo y la bacteria, incubados en medio PDA y

Agar Nutritivo a $26 \pm 1^\circ \text{C}$, empleando el método de caja vaciada. Cinco cepas bacterianas presentaron inhibición del desarrollo del cuerpo micelial mayor al 90% contra *Fusarium* sp. y 100 % contra *Colletotrichum* sp.

DIFERENCIAS ENTRE TRES DE DENSIDADES POBLACIONALES PARA EL
CRECIMIENTO Y PUESTA DE CAPULLOS DE LA LOMBRIZ DE TIERRA
PONTOSCOLEX CORETHRURUS (ANELIDA: OLIGOCHAETA,
GLOSSOSCOLECIDAE)

Pascacio-Velázquez J. M.¹, Aburto Marín A.², Ochoa Figueroa E.², Ortiz Ceballos A.¹
pascacioj@gmail.com

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

²Facultad de Biología, Universidad Veracruzana Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n,
Zona Universitaria C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México

A pesar del potencial de las lombrices de tierra para conservar la fertilidad del suelo y aumentar la producción agrícola y forestal, no existen biotecnologías para la producción masiva de lombrices de tierra. En el presente estudio se evaluó el efecto de la densidad poblacional de la lombriz exótica *Pontoscolex corethrurus* en la producción de capullos. En condiciones de invernadero, durante un periodo de 135 días, la lombriz *P. corethrurus* se cultivo bajo tres densidades poblacionales (Alta, Media y Baja), cada una con tres replicas. Cada 15 y 30 días se registró el número y biomasa de los capullos producidos y el crecimiento de las lombrices progenitoras, respectivamente. Hasta los 90 días de establecido el experimento las tres densidades de *P. corethrurus* mantuvieron una densidad constante e incrementaron significativamente su biomasa; sin embargo, al final del estudio (135 días) las densidades fueron semejantes al quedar el 58.73% de la población inicial. La producción total de capullos (71.8) no fue significativa entre las tres las densidades y la mayor puesta de capullos ocurrió a los 60 días. Las conclusiones preliminares sugieren que la producción de capullos está determinada por las condiciones ambientales y el mayor número de capullos por lombriz ocurre en una densidad poblacional baja. Mayores estudios respecto al tema son necesarios.

NODRIZAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES DEL BMM: EL CASO DE *ALNUS ACUMINATA* Y *TREMA MICRANTHA*

Avendaño-Yáñez M. L., Sánchez-Velásquez L.R., Pineda-López M.R., Ortiz-Ceballos A., Ojeda Ramírez M.M., y Meave del Castillo J.A. luzmarvan@gmail.com
Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

La pérdida y degradación del bosque mesófilo de montaña (BMM) nos plantea actualmente el reto y la necesidad de desarrollar estrategias que reviertan este fenómeno. A este respecto algunas especies presentes de la vegetación secundaria pudieran tener características favorables para ser utilizadas como plantas “nodrizas”. El nodricismo es una de las interacciones bióticas positivas que mayor atención ha recibido en las dos últimas décadas. Este a su vez consiste en que una planta adulta actúa como protectora a partir de modificar ciertas condiciones a nivel del microhábitat, lo cual permite el establecimiento de otras plantas junto a ella. Esta asociación benéfica es de gran importancia en la dinámica de la población de muchas especies vegetales. El conocimiento del efecto positivo del nodricismo entre plantas ha sido relevante en el campo de la restauración debido al potencial que representa para ser utilizado en ambientes degradados. Por ello, el uso de plantaciones de algunas especies de la vegetación secundaria que fungieran como nodrizas es una estrategia que bien pudiera ser explotada en la práctica para el establecimiento de especies del BMM de estados sucesionales avanzados. En este sentido, la selección adecuada de una o más especies de estados sucesionales tempranos es muy importante para lograr el éxito en la fase de establecimiento de las especies arbóreas de interés para la conservación y manejo. Es así, que a partir de esto surge la propuesta de utilizar *Trema micrantha* y *Alnus acuminata* como nodrizas el establecimiento de dos especies del BMM. Una de las características que poseen ambas especies es su rápido crecimiento, por lo que pueden generar condiciones de sombra que a su vez favorecería el establecimiento de las especies arbóreas de interés. El desarrollo de esta estrategia utilizando plantaciones de especies de vegetación secundaria como nodrizas tiene como fin generar las condiciones microambientales propicias para poder incorporar especies del BMM en áreas degradadas. Con lo cual se favorecería la recuperación de este ecosistema tan importante como fuente de recursos naturales y de servicios ecosistémicos.

DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ARDILLA TERRESTRE DE PEROTE (*SPERMOPHILUS PEROTENSIS*)

García-Domínguez J.A.

josearturdus@gmail.com

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

La ardilla terrestre de Perote (*Spermophilus perotensis*), es una especie endémica de la cuenca El Oriental, localizada entre los estados mexicanos de Puebla y Veracruz. Su distribución está restringida a un área relativamente pequeña, de unos 100 km de largo por 35-50 de ancho. La dramática pérdida y fragmentación del hábitat en su área de distribución, y la falta de conectividad, han conducido a la formación de poblaciones aisladas con altas probabilidades de extinción, por lo que la especie se encuentra clasificada como amenazada de acuerdo a la Nom-059-Semarnat-2001 y en peligro de extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Las especies endémicas que presentan distribuciones restringidas contribuyen desproporcionadamente al gran número de especies que se encuentran amenazadas. Se ha documentado que los procesos de colapso geográfico de las especies pasan por una serie de extinciones locales antes de llegar a la extinción total. Las consecuencias de la fragmentación y el aislamiento podrían traducirse en la interrupción del flujo de genes entre poblaciones, disminución de la variación genética intrapoblacional y un incremento en la endogamia. Se ha documentado que la fragmentación del hábitat y el aislamiento de las poblaciones de *S. citellus* en la República Checa están relacionados con una fuerte diferenciación genética interpoblacional, así como un alto nivel de endogamia, lo que representa una amenaza a la viabilidad de las poblaciones y la especie. Estudios de genéticos como ese permiten generar recomendaciones de manejo y desarrollar estrategias de conservación para especies amenazadas. *S. perotensis* es una especie sujeta a fuertes presiones ambientales, cuya distribución actual y estado de conservación no se conocen bien hoy en día. La combinación de técnicas moleculares y métodos de campo podrían representar una base científica sólida para la formulación de estrategias de conservación y manejo de una especie de mamífero endémica de México, y de distribución restringida.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA ECOLOGÍA Y MICROPROPAGACIÓN DE
CORNUS FLORIDA SUBSP. *URBINIANA* (ROSE) RICKETT Y *TALAUMA*
MEXICANA (DC.) G. DON. DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA

Baltazar-García R.J.^{1,2}, Sánchez-Velásquez L.R.¹, Mata-Rosas M.², Noa-Carrazana J.C.¹, Galindo-González J.R.¹

rbaltazar@uv.mx

¹Instituto 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.

² Instituto de Ecología A. C. Km. 2.5 carretera antigua a Coatepec 351, Congregación El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

El Bosque Mesófilo de Montaña es un ecosistema en peligro de extinción en México; y algunas especies que se encuentran en este ecosistema están bajo alguna categoría de protección por el gobierno Mexicano como son: *Cornus florida* subsp. *urbiniana* (Rose) Rickett y *Talauma mexicana* (DC.) G. Don., objetos de nuestro estudio. El éxito de la conservación de la biodiversidad requiere de un enfoque interdisciplinario, por ejemplo, las técnicas demográficas nos permiten entender procesos de adaptación de las poblaciones y la realización de simulaciones para evaluar diferentes escenarios de manejo. Por otro lado, el cultivo de tejidos vegetales, como parte de las estrategias de conservación *ex situ*, permite el estudio y conservación de especies arbóreas, principalmente de aquellas que se encuentran en peligro de extinción. En el presente estudio la estructura poblacional de *C. florida* subsp. *urbiniana* con base en las clases de tamaño dimétrico corresponde a una “J”, donde hay mayor frecuencia de individuos adultos. La estructura poblacional de *T. mexicana* está conformada por bajos porcentajes de individuos en la clase diamétrica más pequeña, con un incremento en las intermedias y una disminución gradual en las siguientes categorías. Por otro lado se ha logrado la obtención de brotes adventicios en el cultivo *in vitro* de *C. florida* subsp. *urbiniana*, a partir de secciones de apicales, cotiledonares y radiculares de plántulas. Donde la mayor formación de brotes por explante (7.6) se presentó al cultivar secciones cotiledonares en medio Woody Plant con tidiazuron (17.7 μ M). En *T. mexicana* se ha logrado la germinación de alrededor del 90% de embriones cigóticos empleando los medios B5 modificado y Woody Plant, en el primero se ha logrado un mayor desarrollo de las plántulas (2.02 cm). Hasta el momento se han obtenido bajos porcentajes de respuesta y una alta oxidación.

LA BIOLOGÍA MOLECULAR Y EL CODIGO DE BARRAS DE LA VIDA

Noa-Carrazana J.C., Flores-Estévez N.

jnoa@uv.mx

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

Esta revisión tiene como objetivo profundizar y actualizar los conocimientos a cerca de la biología molecular, sus aplicaciones, sus alcances y las oportunidades del INBIOTECA de colaborar con el proyecto multinacional Código de Barras de la Vida (Barcode of Life Data), concebido en Canadá en 2005 y en el cual México se integró como nación participante en 2009. Las investigaciones actuales en taxonomía contabilizan unos 1,7 millones de especies conocidas en la Tierra. Sin embargo se estima que en nuestro planeta existen todavía entre 10 y 30 millones de especies por catalogar. Los trabajos de biología molecular donde se establezcan códigos de barras del ADN acompañados con las identificaciones taxonómicas a través de claves, pueden facilitar el reconocimiento de las especies en el campo, especialmente donde los métodos tradicionales no son prácticos y los especialistas escasos. El esfuerzo de establecer etiquetas moleculares para las especies consiste en tomar una célula de cada especie animal o vegetal y de esa célula extraer un fragmento de ADN, donde se guarda toda la información genética o hereditaria. Los segmentos de ADN con posibilidades de utilizarse en el proyecto son: i) los espacios internos transcritos (ITS) asociados a los genes que codifican el ADN ribosomal, presentes en hongos y bacterias; ii) el gen Citocromo C Oxidasa I, (COI), el cual es fácil de secuenciar y altamente informativo; y iii) algunos genes de cloroplastos presentes en especies vegetales (Complejo NDH, *rbcLa*, *matK*, *rpoB*, *rpoC1*, *ycf5*, *accD*, espaciador *trnH-psbA*). Las características que presentan estas regiones del ADN las han hecho candidatas idóneas para incluirse en este tipo de estudio. Así los ITS se han seleccionado porque presentan mayor variabilidad; estas regiones han evolucionado a diferentes velocidades por lo que sus secuencias pueden utilizarse para distinguir entre géneros y especies. El caso del gen mitocondrial COI ha sido seleccionado como etiqueta específica porque participa en respiración, lo que lo hace activo en el metabolismo de todos los seres pero se encuentra codificado de forma diferente, en cuanto a tamaño y arquitectura en cada especie. El complejo de los genes NDH (complejo específico de cloroplastos y homólogo a los genes COI de cadena respiratoria presente en mitocondria), rubisco y otros de cloroplastos, se han seleccionado por su relación con la fotosíntesis y la herencia de manera casi exclusiva por vía materna, en plantas con flores. Hasta la fecha la base de datos moleculares en Internet solo contabiliza alrededor de 500 mil especies identificadas, lo que representa según las estimaciones conservadoras el 2.5% de la biodiversidad estimada. El INBIOTECA desde sus líneas de investigación y objetos de estudio está en condiciones de colaborar con este proyecto. El reto debe asumirse aportando códigos de especies de organismos endémicos, nativos o naturalizados relacionados con nuestro quehacer científico.

ESTIMACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE ARAÑAS EN TRES DIFERENTES HABITAS EN LA CUENCA DEL RÍO “GAVILANES”, COATEPEC, VERACRUZ: BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA, CAFETALES Y PASTIZALES.

Ucha, A., Rao, D., Galindo, J. Pineda, M. R., Vázquez, G., Díaz-Fleischer, F.
armando.ucha@gmail.com

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

En México como en el mundo la incesante demanda por recursos ha puesto en peligro la diversidad biológica. La alteración o desaparición de habitas ha llevado a la pérdida en la diversidad de especies animales y vegetales. El incremento en la diversidad de especies vegetales conlleva al crecimiento en la diversidad de artrópodos herbívoros y así, por efecto de cascada provoca un aumento en la diversidad de especies parasitoides y depredadores. Destacando de estos últimos las arañas. Las arañas son organismos a los que la heterogeneidad del hábitat y más precisamente la complejidad de la vegetación, ejerce un efecto importante en la composición y riqueza de especies. Por lo tanto, son un buen indicador del efecto que causa la conversión del Bosque Mesófilo de montaña a agroecosistemas como los pastizales y los cafetales. En cada hábitat se establecerán nueve puntos al azar y en cada uno de ellos, para atrapar los especímenes, se llevarán a cabo dos métodos de captura. 1) trampas de caída, 2) redes de golpeo. En este estudio, pretendemos determinar la riqueza de especies de arañas que habitan el BMM y compararla con la riqueza de especies de los dos agroecosistemas que mayormente han sustituido al BMM en la zona: los cafetales y los pastizales. Con esta aproximación, pondremos a prueba también, la hipótesis de que existe una relación de la complejidad del hábitat con este grupo de artrópodos hiperdiverso.

EL ENRIQUECIMIENTO CON ESPECIES UTILES AL HOMBRE FAVORECE LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS PHYLLOSTOMIDAE (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EN AGROECOSISTEMAS DEL CENTRO DE VERACRUZ.

Castro-Luna A.A., Galindo-González J.
castrolun@hotmail.com

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

Bajo la hipótesis de que la diversidad de murciélagos filostómidos sería mayor en los sitios con una mayor complejidad estructural y riqueza de la vegetación, evaluamos cómo los murciélagos usan tres tipos de agroecosistemas comunes en la región Centro de Veracruz, México. Usando modelos lineales de efectos mixtos comprobamos que la diversidad y abundancia total de murciélagos fueron mayores en los agroecosistemas con la mayor diversidad de plantas. Patrones similares fueron comprobados al comparar la abundancia de cuatro de las especies más abundantes. Ni la época del año, ni la interacción entre la época y el tipo de agroecosistema tuvieron un efecto en ninguna de las comparaciones efectuadas. Usando regresiones lineales analizamos 3 variables representativas de la complejidad estructural de la vegetación y 3 variables representativas de la composición florística versus la riqueza y abundancia de murciélagos. Comprobamos que la riqueza de especies de plantas fue la variable que tuvo el mayor poder explicativo para la diversidad y abundancia total de murciélagos, así como para la abundancia de *Carollia sowelli* y *Glossophaga soricina*. La abundancia de las especies del género *Sturnira* fue directamente proporcional a la riqueza de especies útiles al hombre y que son utilizadas por los murciélagos. Los resultados de este estudio indican que los agroecosistemas de la zona tienen un alto valor en la conservación de murciélagos, el cual puede incrementarse con la mayor complejidad florística y estructural. Para la efectiva conservación de los murciélagos en la región, se recomienda una estrategia de diversificación de los productos obtenidos de los agroecosistemas, orientada a la obtención de especies de plantas frutales útiles al hombre, pero que también son útiles a los murciélagos.

DIVERSIDAD GENÉTICA EN ESPECIES VEGETALES A LO LARGO DE GRADIENTES AMBIENTALES

Suárez-Ramírez C., Flores-Estévez N., Iglesias-Andreu L.G., Ortiz-Ceballos A.I., Pineda-López M.R., Sánchez-Velásquez L.R.
surcblue@gmail.com

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

Ante la degradación de los ecosistemas y su conversión, se han realizado evaluaciones sobre los efectos que a nivel genético-ecológico tienen sobre las poblaciones vegetales. El impacto adquiere mayor relevancia en aquellas especies cuyas poblaciones, además de disminuidas, se encuentran aisladas, ya que son más susceptibles a los efectos de endogamia, fijación de genes deletéreos aunado a la reducción del flujo génico (deriva génica). A largo plazo estos procesos pueden conducir a poblaciones con baja viabilidad y reducción en su adecuación, incrementando el riesgo de extinción. Por lo tanto, las poblaciones necesitan mantener sus altos niveles de diversidad genética, principalmente en el caso de las especies arbóreas, para lograr sostener las poblaciones ante la heterogeneidad espacio-temporal de los ambientes. Así, la habilidad de la especie de adaptarse a los cambios ambientales, por ejemplo el cambio climático, depende en gran medida de esta diversidad genética disponible reflejada en los caracteres sujetos a selección. Para comprender la diversidad genética intra e interpoblacional y determinar los posibles patrones de variación presentes en las plantas, se han realizado evaluaciones a lo largo del intervalo de la distribución geográfica de las especies, mediante el uso de marcadores moleculares. En el presente trabajo, se presenta una revisión de los distintos estudios genéticos poblacionales realizados en especies arbóreas, en los cuales han considerado gradientes geográficos tanto latitudinales como altitudinales donde la fluctuación de las condiciones abióticas pueden alterar la estructura poblacional, afectando los niveles de diversidad genética. Este tipo de investigaciones proporcionan las herramientas básicas para el establecimiento de programas de conservación o restauración, así como para el desarrollo de modelos bioclimáticos. Con estos últimos es posible predecir las condiciones climáticas que afectarán la futura distribución de las especies, principalmente las que presentan algún grado de amenaza o se encuentran restringidas a ciertas condiciones de hábitat.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *CERATOSAMIA MEXICANA* BRONGN.

Rivera- Fernández A.¹, Iglesias Andreu L.², Sánchez-Velásquez L.², Flores-Estévez N.², Vázquez-Torres S.³, Luna-Rodríguez M.⁴
rifa17@hotmail.com

¹ Facultad de Ciências Agrícolas-Xalapa. Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n. Zona Universitaria. CP 91090 Xalapa, Veracruz, México.

² Instituto de Ecología y Biotecnología 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.

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

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

La especie *Ceratozamia mexicana* es endémica del estado de Veracruz. Pertenece a la familia Zamiáceae, donde todas sus especies son de un alto valor comercial; sin embargo, están amenazadas o en peligro de extinción. A esta especie se encuentra en la lista roja del IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) 2009 como vulnerable A2 cd. Son plantas ornamentales raras de limitado crecimiento y su hábitat, el sotobosque del bosque mesófilo de montaña, se ha visto reducido por las actividades humanas. Se le considera de una variación genética restringida por su aparente tendencia a conformar agregados, favorecido por una limitada dispersión de sus semillas. Dado lo anterior, este trabajo ha establecido como objetivos el estudio de la estructura de dos poblaciones de *Ceratozamia mexicana* bajo dos condiciones diferentes de manejo y separadas físicamente; de los individuos estudiados se tomarán algunos para realizar un análisis de la diversidad genética mediante los marcadores moleculares ISSR. El estudio se ha diseñado para realizarse en dos etapas. La primera etapa se efectuará en campo y se estudiará la estructura las poblaciones en cuatro cuadrantes de 5x5m en un gradiente altitudinal que va de los 1500 a los 1700msnm donde serán registradas todas las plantas y serán tomados los datos: sexo de las plantas, longitud del tallo, diámetro del tronco a la base de las hojas, número de hojas, número de folíolos y largo y ancho del folíolo localizado en la parte media de la hoja. La segunda etapa, de laboratorio, se estudiará la diversidad genética que pudiera existir entre individuos elegidos de manera aleatoria en cada cuadrante para determinar si se encuentran relacionadas. Las muestras tomadas serán hojas sanas y jóvenes pero completamente desarrolladas en cada población, para la extracción de ADN. La técnica a incorporar será la de microsatélites anclados o ISSR (Repetición de secuencias inter simples). Los resultados obtenidos serán analizados con diferentes herramientas de genética-poblacional para conocer los niveles y patrones de variación existente en dicha población.

MARCADORES MOLECULARES APLICADOS AL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA EN CHILE (*CAPSICUM* SPP).

Iglesias-Andreu L.¹, Solís-Marroquín, D.², Luna-Rodríguez, M³, Santana-Buzzy, N.²
liglesias@uv.mx

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

²Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Calle 43 No. 130. Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán

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

Capsicum es un miembro de la familia Solanácea. Incluye a 22 especies silvestres y 5 especies domesticadas. Dentro de estas últimas se encuentran *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* Jacq, *C. baccatum* L. y *C. pubescens* R. and P. En *Capsicum* se han ocupado diversos marcadores bioquímicos (proteínas totales e isoenzimas) y moleculares (RAPDs, AFLPs, SSRs) para complementar los trabajos de caracterización morfológica, en los trabajos de protección varietal, establecimiento de colecciones núcleos, así como en los trabajos de diversidad genética. Al analizar los resultados obtenidos, relacionados con la variación proteica de variedades de *C. annuum* y *C. chinense*, se pudo apreciar que los porcentajes de polimorfismo son bajos; sin embargo, al utilizar marcadores moleculares, el porcentaje de polimorfismo detectado fue mucho mayor. En este trabajo se muestran algunos avances relacionados con el uso de diferentes tipos de marcadores, utilizados para evaluar la variación genética de estas dos especies, así como su potencialidad en el mejoramiento genético de *Capsicum* que se propone desarrollar INBIOTECA.

DEMOGRAFÍA, DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL RATÓN DE PEROTE (*PEROMYSCUS BULLATUS*, OSGOOD 1908)

Aguilar, E.F.M.

edynastes@gmail.com.mx

Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (Inbioteca). Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte. Avenida Culturas Veracruzana No. 101. Xalapa, Ver.

A pesar de los importantes avances que se han dado en México en términos de cantidad de Áreas Naturales Protegidas y superficie protegida, estas áreas no cubren adecuadamente todas las ecorregiones ni los sitios identificados como prioritarios. Aunado a esto, la destrucción, fragmentación o modificación de su hábitat, además de la caza, el sobrepastoreo y la competencia ejercida por las especies introducidas, son algunos de los factores que están provocando la desaparición de especies en peligro. La Cuenca El Oriental es una cuenca endorreica que se encuentra dentro de una de las dos zonas de mayor endemismo en el país. Ejemplo de esto es *Peromyscus bullatus*, especie endémica de la cuenca que, a pesar de estar en estatus de riesgo, han sido poco estudiada, existiendo hasta la fecha muchas interrogantes sobre su distribución, ecología y estado de conservación. fuertes presiones ambientales y de las cuales se sabe muy poco. El estudio de especies en este tipo situaciones nos permiten generar modelos para comprender la situación de otras especies en un estado similar. El objetivo de este trabajo es evaluar el estado poblacional de la especie a nivel genético y analizar las probabilidades de extinción o mantenimiento de la especie a lo largo del tiempo. La cuantificación la diversidad genética se obtendrá utilizando marcadores RAPD de poblaciones contrastantes con el objetivo de buscar patrones relacionados con la fragmentación o aislamiento geográfico poblacional. Por otro lado, se desarrollará un sistema de información geográfica para aplicar proyecciones sobre la distribución actual de la especie y así como de los cambios a futuro relacionados con el cambio climático global.

OBTENCIÓN DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS A PARTIR DE UNA CEPA DE *GANODERMA SP.*

Mendoza-Cervantes G.¹, Trigos-Landa A.²

gmendoza_8@hotmail.com

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

²Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa S.C. Médicos y Odontólogos No. 5, Col. Unidad del Bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

El género *Ganoderma* Karst., es el grupo de hongos más grandes del orden de los Polyporales, su taxonomía tradicional es compleja, por lo que para su identificación se han empleado métodos moleculares. La importancia de este, radica en que es fuente de productos nutracéuticos y de fármacos, por lo que recientemente, se ha incrementado su investigación, ya que sus metabolitos activos muestran numerosos efectos, tales como: antialérgicos, antivirales, antihepatotóxicos, antitumorales, antioxidantes, inmunomoduladores, y nutracéuticos, entre otros, los cuales han sido obtenidos tanto de los carpóforos como de los cultivos miceliales de algunas de sus especies. Una de sus especies *G. nitidum*, fue descrita por técnicas morfológicas tradicionales en la ciudad de Xalapa, Veracruz. En el presente trabajo se colectaron los carpóforos de dicha cepa con la finalidad de realizar el estudio químico orgánico, para llevar a cabo dicho objetivo se utilizan técnicas como, liofilización, maceración y extracción con disolventes orgánicos como hexano, cloroformo y etanol. De esta manera, los extractos así obtenidos, serán purificados mediante técnicas cromatográficas convencionales, y los compuestos así obtenidos serán identificados principalmente por medio de técnicas espectroscópicas de Resonancia Magnética Nuclear (¹H, ¹³C, APT, HMBC, HMQC y COSY). Complementariamente se está realizando el cultivo micelial de dicha cepa en diferentes medios líquidos y sólidos, para producir los metabolitos de interés encontrados en los carpóforos y así, poder compararlos con los producidos en el cultivo micelial. Finalmente a esta cepa de *Ganoderma* se le está realizando su caracterización molecular a través del análisis de regiones del ADN ribosomal, específicamente las regiones ITS y posteriormente se realizara su secuenciación para la identificación de la especie.

OPTIMIZACIÓN DEL CRECIMIENTO MICELIAL *IN VITRO* DE *PLEUROTUS OPUNTIAE* EN SUSTRATOS DE BAGAZO DE MAGUEY PULQUERO Y PAJA DE CEBADA UTILIZANDO DIFERENTES TRATAMIENTOS.

González M.¹, Trigos A.², Mata G.³
agam13@yahoo.com

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

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

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

Se estudió una cepa de *Pleurotus opuntiae*, la cual fue recolectada en Alchichica Pue., registrada como IE 771 en el cepario del Instituto de Ecología, Xalapa, Ver. *P. opuntiae* aparece en otoño e invierno, mayoritariamente en grupos pequeños sobre *Opuntia*, *Agave*, *Yucca* y *Phytolacca* spp. En México se ha reportado su presencia en Tlaxcala en el municipio de Huamantla cerca de Altamira, Volcán La Malinche como parásito en áreas agrícolas, en plantas de maguey; se colecta en el mes de junio tanto para comer como para venta.

El empobrecimiento de azúcares reductores y la alcalinización de la paja durante el proceso de fermentación son factores críticos para la producción de sustratos selectivos, con base en esto se evaluó el crecimiento del micelio de *P. opuntiae in vitro* en bagazo de maguey pulquero fermentado y en mezclas de bagazo de maguey pulquero fermentado y paja de cebada. El sustrato de maguey fue cortado en segmentos de 5 cm aproximadamente y se fermentó 200 g (100g de fibra y 100 g de polvo) por 7, 5, 3, y 0 días. Al finalizar el tiempo de fermentación los sustratos fueron esterilizados en autoclave por una hora, y se colocaron 20g de cada sustrato en cajas de Petri con 10 réplicas por tratamiento. Las muestras se inocularon con un fragmento circular (0.7 cm Ø) de micelio de *P. opuntiae* el cual se colocó en el centro de la caja. El crecimiento micelial fue medido cada tercer día hasta que el micelio cubrió totalmente el sustrato en la caja. El mayor crecimiento micelial se detectó a los 7 días de fermentación. Para las mezclas de maguey pulquero con paja de cebada, se fermentó el bagazo de maguey por 4 días y se le agregó paja de cebada, fermentando por otros tres días más. El primer día se metió el sustrato a la estufa a 25° C, en el segundo día se aumentó la temperatura a 45° C y al tercer día y siguientes a 65° C. Las proporciones empleadas para las mezcla de bagazo de maguey y paja de cebada fueron 1:1, 3:1 También se fermentó paja de cebada sola por tres días y bagazo de maguey solo fermentado por 7 días. Al finalizar las fermentaciones se siguió el mismo procedimiento que para el bagazo de maguey descrito con anterioridad. Se medió el área de crecimiento micelial *in vitro*.

CARACTERIZACIÓN MOLÉCULAR DE *AMANITA MUSCARIA* HOOK.
1797 ASOCIADA EN *ABIES RELIGIOSA* KUNTH SCHLTDL. ET CHAM. A LO
LARGO DEL GRADIENTE ALTITUDINAL DEL COFRE DE PEROTE, VER.

López Ramírez F., Ramos-Fernández A., Noa-Carrazana, J.C.

fl_ramirez@yahoo.com.mx

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

Amanita muscaria Hook 1797 conocido principalmente por su llamativa apariencia y por sus propiedades psicoactivas, es un hongo que posee amplia distribución geográfica pero que se distribuye principalmente en regiones templadas y bosques boreales, su importancia radica en que es una ectomicorriza, es decir, forma asociaciones con varias especies de árboles, muchos de ellos de importancia forestal. Uno de ellos es *Abies religiosa* Kunth Schldl. Et Cham 1830, presente en México y que se encuentra confinado a sitios de alta montaña, importante principalmente por su uso como árbol de navidad y en la confección de adornos en ceremonias religiosas. Taxonómicamente, de *A. muscaria* a nivel mundial se reportan 4 subespecies y 30 variedades. Revisiones literarias sugieren que esta especie exhibe sustancial variación morfológica incluso en el contenido de toxinas; estudios filogeográficos indican la división de *A. muscaria* en tres clados, Euroasiático, Euroasiático-subalpino y de América del norte. Dado que en años anteriores en la Región del Cofre de Perote Veracruz se ha importado inóculo de hongos ectomicorrizales para producción de *A. religiosa* surge la incógnita de la procedencia de esta especie, es decir, si es una especie nativa o introducida, si exhibe diversidad individual y en consecuencia cuáles son sus preferencias de reproducción. Para ello en este proyecto se caracterizará a nivel molecular la región del ADN nuclear conocida como espacio transcrito interno (ITS por sus siglas en inglés). ITS es una secuencia que para *A. muscaria* se reporta de 599-702 pb, es altamente variable y de gran importancia para distinguir especies de hongos por análisis de PCR, es el marcador molecular más ampliamente aplicado en análisis de filogenia. En este proyecto se colectaron carpóforos de *A. muscaria* con el fin de generar secuencias de ADN de la región ITS, esto para conocer la diversidad individual de *A. muscaria* a lo largo del gradiente altitudinal en que ocurre *Abies religiosa* en el Cofre de Perote. Como avances de esta investigación podemos reportar la colecta de 4 cuerpos fructíferos, a un altura de 3100, 3191 y 3570 msnm, de dichas muestras se realizó la subsecuente extracción de ADN y se tienen productos amplificados por PCR, de uno de ellos ya se tiene el producto clonado y se encuentra pendiente para su posterior secuenciación. Nuestros resultados podrán aclarar

si la riqueza de especies decrece con la altitud pero también con la latitud pero la incógnita es, si ocurre lo mismo a nivel de individuos de la misma especie. Por consiguiente la diferencia en el número de bases y el orden de secuencia de la región ITS servirán para conocer la diversidad de individuos dentro de esta especie, permitiendo conocer también sus preferencias de reproducción, ya sea sexual o asexual, también permitirá ubicar a *A. muscaria* dentro del clado al que se relaciona.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE LOS HONGOS FORMADORES DE
ECTOMICORRIZAS ASOCIADOS CON *ABIES RELIGIOSA* (H.B.K.) Schl. et Cham.

Ramos-Fernández A.^{1,2}, Flores-Estévez N.¹, Sánchez-Velásquez L.R.¹, Pineda-López M.R.¹, Jiménez-Montaña M.A.², Noa-Carrazana J.C.¹
antramos@uv.mx

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

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

La ectomicorriza (EM) se caracteriza por una interacción entre las hifas de al menos una especie de hongo y las raíces secundarias (diámetro < 2mm) de una o más plantas, formando una estructura que puede ser reconocida y clasificada, denominada morfotipo ectomicorrícico. *Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham. (abeto, pinabete, oyamel) es una *Pinaceae*, que se encuentra distribuida en la República Mexicana en las montañas de diez estados entre ellos 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). Las técnicas moleculares como la amplificación por PCR del ADN ribosomal (ADNr), análisis de regiones hipervariables (ITS), entre otras, han permitido identificar hongos HEM asociados con otras especies arbóreas. El desarrollo de las herramientas bioinformáticas han permitido un correcto análisis e identificación de los HEM, determinando la distancia algorítmica entre secuencias de ADN que nos permitirán crear árboles filogenéticos y a su vez una aproximación al conocimiento de la composición y estructura de las comunidades de HEM asociadas con *Abies religiosa*. De la Colección de Referencia del Laboratorio de Organismos Simbióticos del INBIOTECA, hasta el momento solo se han identificado por sus morfotipos ectomicorrícicos 13 de ellos. El objetivo general de este trabajo es conocer mejor la estructura de la comunidad de HEM del bosque de oyamel del Cofre de Perote, Veracruz. Resultados preliminares del presente fueron la colecta de 231 muestras de carpóforos a lo largo del gradiente altitudinal del bosque de oyamel en el Cofre de Perote, Veracruz, encontrando 16 géneros de HEM: *Aleuria*, *Amanita*, *Catathelasma imperiale* sinónimo *Armillaria imperiale*, *Clavaria*, *Gomphus*, *Helvella*, *Humaria*, *Hygrocybe*, *Inocybe*, *Laccaria*, *Lycoperdon*, *Melanoleuca cognata* sinónimo *Tricholoma arcuatum*, *Otidea*, *Phellodon*, *Russula*, *Tricholoma*; 4 géneros en discusión para clasificarse como HEM: *Coprinus*, *Geastrum*, *Melanoleuca*, *Morchella*; y 4 géneros

considerados como saprófitos: *Auricularia*, *Ganoderma*, *Mycena*, *Omphalina*. Se logró la extracción de ADN con el protocolo de Doyle y Doyle (descrito en el año de 1987) modificado, a partir de 100-150 mg de ectomicorriza y tejidos de carpóforos, obteniendo rendimientos entre 540-2000ng/ μ l. El ADN fue utilizado para la amplificación de la región ITS por PCR, obteniendo bandas de alrededor de 750 pb con los iniciadores ITS (ITS1/F, ITS4/R). Los productos de PCR han sido clonados en plasmidos pJET1.2/Blunt. El escrutinio de bacterias transformantes fue comprobado por digestión enzimática usando la enzima *Bgl*II. Hasta el momento los transformantes están siendo secuenciados. Los resultados de las secuencias específicas de hongos HEM nos permitirá el diagnóstico molecular de los mismos.

BIOLOGÍA MOLECULAR EN LAS INTERACCIONES DE HELECHOS EPIPARÁSITOS CON HONGOS MICORRÍFICO ARBUSCULARES

Lara-Pérez, L.A.¹, Zulueta-Rodríguez, R.², Sánchez-Velásquez, L.R.¹, Alarcón-Gutiérrez, E.³, Mehltreter, K.⁴, Lara-Capistrán, L.², Hernández-González, S.⁵, Noa-Carrazana, J.C.¹
ingluislara@yahoo.com.mx.

¹Instituto 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.

²Laboratorio de Organismos Benéficos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Lomas del Estadio S/N. C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

³Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana, Parque Ecológico “El Haya”, carretera antigua a Coatepec, C.P. 91070 Xalapa, Veracruz, México.

⁴Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, Av. Xalapa S/N esq. Ávila Camacho, col. Centro, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México.

⁵Instituto de Ecología, A.C., Departamento Ecología Funcional, km 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351, Congregación El Haya, Xalapa 91070, Xalapa, Veracruz, México.

Las plantas epiparasíticas obtienen la energía requerida para su desarrollo tanto de las redes hifales de los hongos micorrícicos como de las plantas fotosintéticas con los cuales se asocian. Antes se consideraba, erróneamente, que las plantas que carecen de clorofila obtenían los nutrimentos de la materia orgánica, y aún hoy en día prevalece su connotación derogativa de saprófitas, estas plantas, en realidad, dependen de los hongos micorrícicos para su establecimiento. Si bien se estima que son más de 30,000 las especies vegetales que dependen de la micoheterotrofia para su establecimiento, en la actualidad las familias botánicas más estudiadas son Monotropaceae y Orquidaceae, y las que menos atención han recibido son los helechos y plantas afines. Entre las Pteridophyta se considera que 1,000 especies establecen interacciones tripartitas para asegurar su supervivencia, pero hasta ahora no ha sido fácil identificar a los micosimbiontes involucrados en este proceso. En consecuencia, las técnicas moleculares desarrolladas en los últimos diez años se han convertido en una herramienta muy valiosa que ofrecen una alternativa para conocer a los hongos involucrados en la actividad micoheterotrófica, su coevolución y distribución, así como la especificidad de asocio con distintos taxa de hongos micorrícicos imprescindibles en su ciclo de vida. El objetivo de esta revisión es resaltar la importancia de la biología molecular como una técnica complementaria para el estudio de la diversidad de hongos micorrícicos. Asimismo, se darán a conocer: i) las especies epiparasíticas y estatus micotrófico de algunos de los helechos de Veracruz, y ii) los oligonucleótidos más utilizados para el estudio molecular de los hongos que colonizan raíz. El conocimiento de los hongos asociados a la comunidad vegetal y el estudio de su eficiencia en campo, sería una valiosa estrategia para la elaboración de programas de reproducción de plantas que se encuentren en peligro de extinción, al inocular con la(s) especies adecuadas de hongos para promover su crecimiento y puedan adaptarse al ser reintroducida en su hábitat natural.

INHIBICION DEL REAPAREAMIENTO EN *ANASTREPHA SERPENTINA*

Escamilla-Landeta, A.¹, Pérez-Staples, D.¹, Hernández, E.², Arredondo, J.²

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

²Programa MoscaMed, Desarrollo de Métodos, Apartado Postal 368, 30700 Tapachula, Chiapas.

La mosca de la fruta es una de las plagas que más amenaza la producción y comercialización de la fruta de importancia económica en nuestro país. Uno de los programas para combatir este problema es el que utiliza la técnica del insecto estéril (TIE). Esta técnica consiste en la liberación de un gran número de machos estériles en una población silvestre de la misma, a fin de que estos machos se apareen con hembras silvestres y así se disminuya la reproducción de estas en generaciones futuras. El éxito de esta técnica requiere que los machos estériles sean competitivos, es decir, sean capaces de sobrevivir y realizar los mismos comportamientos que sus contrapartes silvestres y que les permita aparearse exitosamente con las hembras silvestres. Además, es importante que sean capaces de inhibir la receptividad sexual de las hembras silvestres después de la primera cópula para evitar el reapareamiento con un macho silvestre. Sin embargo, sorprendentemente se sabe muy poco sobre el comportamiento de reapareamiento de las hembras y de la habilidad de los machos para inhibir la receptividad sexual de las hembras. En este proyecto se estudió la inhibición del reapareamiento en *Anastrepha serpentina*, la mosca del zapote, a través de la observación de cópulas y recópulas de los individuos silvestres y de cría masiva. Se observó el periodo refractario de las hembras a los 5, 10, 15 y 20 días después de haber copulado. Se determinará cuánto tiempo tiene que pasar después de la primera cópula para que una hembra se reaparee. A través de las recópulas, se comparó que macho tenía más efecto de inhibir el reapareamiento en las hembras si el fértil o el estéril, y se estudió el efecto del tamaño del macho en la inhibición de la hembra. Además, se observó si la oviposición de la hembra después de su primera cópula influía en si recópulaba o no con un macho fértil. Al igual que en otras especies de mosca de la fruta, como la mosca del Mediterraneo *Ceratitis capitata*, se espera que la irradiación afecte el comportamiento sexual del macho y no sea capaz de inhibir la receptividad sexual de la hembra. También se espera que las hembras que ovipositen tengan menor carga de espermatozoides y prefieran reapararse que las hembras que no lo hagan. Los experimentos aquí descritos son el primer paso para entender el mecanismo por el cual se da la inhibición del reapareamiento en *Anastrepha serpentina*. Estos resultados serán de utilidad para manejadores de moscas de la fruta al darles un indicador de que tan efectivos son los machos estériles que se producen actualmente para inhibir la receptividad sexual de las hembras.

MACHOS VIEJOS PERO EFECTIVOS: COMPETITIVIDAD SEXUAL Y ADECUACIÓN EN *ANASTREPHA LUDENS* (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

Pérez-Staples D.¹, Martínez M.G.², Aluja M.²

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

² Instituto de Ecología, A. C., Apartado Postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz, México.

La mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*) es una de las peores plagas agrícolas de México. Uno de los métodos que se utiliza actualmente para controlar esta plaga sin utilizar agroquímicos es la Técnica del Insecto Estéril (TIE). En esta técnica se esterilizan millones de machos y se liberan en campo para que las hembras silvestres se apareen con ellos. De esta manera, las hembras no podrán poner huevos fértiles y las poblaciones disminuirán. Sin embargo, para que esta técnica funcione es importante tener un buen entendimiento de los factores que pueden influir en la elección que hacen las hembras para aparearse (elección femenina). En este proyecto, estudiamos el efecto de la edad y la experiencia sexual del macho en la competitividad sexual y elección femenina de *A. ludens*. Así mismo, estudiamos las consecuencias en la adecuación de las hembras silvestre que se apareaban con machos vírgenes con y sin experiencia sexual o viejos con y sin experiencia sexual. Encontramos que los machos viejos con experiencia sexual obtuvieron más cópulas que los otros machos. Sin embargo, no se encontraron efectos significativos de la edad o experiencia sexual del macho en la fecundidad, fertilidad o longevidad de las hembras que se apareaban con cada tipo de macho. Concluimos que los machos mayores y previamente apareados tienen mayor competitividad sexual y posiblemente puedan manipular la elección de las hembras. Sin embargo, también es posible que las hembras no puedan distinguir entre machos de distintas condiciones. Este estudio tiene implicaciones importantes para la TIE ya que los machos que actualmente se liberan en campo son jóvenes y no tienen experiencia sexual, lo cual los puede poner en desventaja cuando tengan que competir con machos silvestres mayores.

BAJO LA LUZ DEL AMOR: EFECTO DE LA EXPERIENCIA A DIFERENTES CONDICIONES DE ILUMINACION EN EL COMPORTAMIENTO DE COPULA DE LA MOSCA *ANASTREPHA LUDENS* (DIPTERA: TEPHRITIDAE).

Díaz-Fleischer F.¹, Arredondo J.²

fradiaz@uv.mx

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

²Programa MoscaMed, Desarrollo de Métodos, Apartado Postal 368, 30700 Tapachula, Chiapas, México.

Cuando una población invade un nuevo hábitat o su hábitat cambia, experimenta nuevas condiciones ambientales durante el cortejo, la selección de pareja, el forrajeo y en general todas sus actividades. Estas nuevas condiciones pueden afectar el desempeño de sus sistemas sensoriales, lo que a su vez puede inducir una selección natural en los sentidos. Los cambios en el sistema sensorial pueden generar cambio en la percepción afectando en consecuencia las preferencias de la hembra lo que a su vez podría llevar a cambios evolutivos en los caracteres del macho y en la preferencia de las hembras. En moscas de la especie *Drosophila melanogaster*, sin embargo, la exposición a diferentes regimenes de iluminación (luz/oscuridad) en el momento de la emergencia afectan el comportamiento de los individuos y lleva a apareamientos asortativos. Esto es, los cambios en el sistema sensorial son inmediatos. En este estudio probamos que la exposición a diferentes condiciones de espectro lumínico (luz azul, roja, blanca u oscuridad) genera cambios en el comportamiento de cópula y en la selección sexual de la Mosca Mexicana de la Fruta, *Anastrepha ludens*. *Anastrepha ludens* es una especie que presenta una estrategia de apareamiento en lek. Los machos exhiben comportamiento de cortejo con elaborados movimientos de las alas, emisión de feromonas sexuales y sonidos. No encontramos apareamientos asortativos entre las moscas expuestas a condiciones de oscuridad y de iluminación. Las moscas en condiciones de ausencia de luz presentaron bajos números de cópula y en general una reducción en la adecuación. Se observó también apareamiento asortativo entre las moscas expuestas a luz roja y las expuestas a luz azul. Concluimos que las condiciones ambientales influyen en el comportamiento de cópula y la selección de pareja de *A. ludens*.

EVALUATION OF THE SURVIVAL RATES OF STERILE AND WILD FRUIT FLIES

Rao D., Díaz-Fleischer F.

dinrao@gmail.com

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

The fruit fly, *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) is a major pest in Mexico, and has been targeted by the use of the Sterile Insect Technique. By liberating millions of sterilized male flies into the population, the reproductive success of wild flies can be diminished. A key factor in the success of this program is the quality of the sterile males since they will have to out-compete wild males. While there have been a lot of studies exploring the mating behaviour of sterile flies, little attention has been paid to the survival rates of released flies. In this project we are evaluating the survival rates of sterile flies and wild flies by a series of behavioural experiments with a common predator, the jumping spider *Paraphidippus aurantius* (Araneae: Salticidae). Detailed behavioural data of the response of flies to predators will allow us to determine the ability of sterile flies in avoiding predation.

COMPORTAMIENTO DE DEPREDACIÓN DE LA ARAÑA *VERRUCOSA ARENATA* EN EL PARQUE DEL HAYA DE XALAPA VERACRUZ

Ceballos-Fernández O., Rao, D., Díaz Fleischer, F.
cefo66@hotmail.com

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

Las arañas pertenecen a uno de los grupos de los artrópodos más diversos. Son también el grupo de depredadores más diverso del planeta. Las arañas tejedoras representan uno de los sistemas más interesantes por presentar una gran variedad de formas de las redes y en las estrategias de ataque. Existe un caso muy peculiar entre las tejedoras con respecto a la posición que adopta *Verrucosa arenata* es una especie de araña que va en contra de la postura natural que tienen todas las arañas tejedoras, ya que todas las arañas al terminar de construir su red se posicionan con la cabeza hacia abajo y esta araña lo hace de manera contraria posicionándose cabeza arriba. Actualmente no existe ningún estudio sobre el comportamiento de depredación de dicha especie, los únicos estudios existentes hablan acerca de su morfología y características de la red. El trabajo se realizó con la población de hembras de *Verrucosa arenata* en el parque del Haya. Se determinó la simetría de la. Posteriormente se hizo una división imaginaria de las redes en forma de (X) para la obtención de 4 sectores de captura y se determinó el número de presas por sector. También se ofreció una presa (moscas de la especie *Anastrepha ludens*) por red por sector. Una vez ofrecida la presa se tomó el tiempo de captura de cada uno de los 4 sectores. Se encontró una diferencia significativa en los sectores 1 y 3, además de encontrar una asimetría significativa en cada una de las telas, esta asimetría era marcada entre los sectores 1 y 3. En conclusión la posición con dirección hacia arriba de las arañas no genera una ventaja aparente ya que la mayoría de las presas cayeron en el sector inferior de la red (sector 3).

¿CÓMO AFECTA LA EXPERIENCIA DE LAS HEMBRAS Y LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS A LA SELECCIÓN DE HOSPEDEROS DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA *ANASTREPHA LUDENS*?

Contreras-Navarro Y. ¹Díaz-Fleischer F. ²

contreras_yair266@hotmail.com.

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

La mosca mexicana de la fruta es una de las plagas de frutales más devastadoras del estado de Veracruz y en general México. Las bases para desarrollar los métodos para combatir esta plaga deben basarse en el conocimiento de la ecología y comportamiento. El estudio de la selección de hospederos es importante para el diseño de trampas y estrategias de siembra y aplicación de insecticidas. Las hembras de *Anastrepha ludens* Loew responden a ciertas características como señales o olores que les permitan aceptar o rechazar a él hospederos. Sin embargo, algunos factores intrínsecos como la experiencia afectan la selección de hospederos. Las moscas expuestas con una especie de frutos, no son atraídas por los frutos de otra especie y ni si quiera tratan de ovipositar ya que las características del fruto son diferentes con el que estuvieron expuestas. Es importante determinar el efecto de la experiencia de las hembras con los hospederos y saber cuáles son los estímulos de los que se guía para localizarlos. En este estudio se pretende determinar el efecto de la experiencia con los colores de hospedero en la selección de hospederos.

LA SELECCIÓN DE SITIO DE OVIPOSICIÓN, Y SUS IMPLICACIONES EN
RAMOSIANA INSIGNIS (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

López, M¹, Williams, T.²

maulopez@uv.mx

¹ Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz 91001 ² Instituto de Ecología AC, Xalapa, Veracruz 91070

En los insectos las hembras en busca de sitios de oviposición pueden reducir la probabilidad de ser descubiertas por sus depredadores y parasitoide al elegir refugios físicos adecuados, en la vegetación no hospedera, en plantas hospederas de calidad inferior que frecuentemente no son visitadas por los enemigos naturales o en áreas con una alta diversidad de plantas lo cual reduce la eficiencia de búsqueda de los enemigos naturales. En este estudio determinamos las consecuencias del cuidado maternal y la producción de 2 tipos de nidadas (huevos convencionales y huevos secundarios) en *Ramosiana insignis* (Hemiptera: Pentatomidae), la oviposición de los huevos es exclusivamente sobre la planta hospedera *Schoepfia Schrebery* (Olacaceae) o en la vegetación no hospedera de alrededor desde donde las ninfas emigran para alimentarse en la planta hospedera. En promedio el tamaño de la nidada de huevos convencionales fue numéricamente mas grande que la ovipositada en la planta hospedera ($P = 0.058$), el numero de huevos secundarios depositados en las nidadas de huevos convencionales en la vegetación no hospedera también fue significativamente mayor comparado con las depositadas en la planta hospedera.

Comparados los dos tipos de huevos con el cuidado maternal, encontramos que las nidadas sin la presencia de la madre son mas parasitadas, sufren depredación por hormigas e incrementan el numero de huevos no eclosionados probablemente debido al canibalismo entre la progenie. Por otra parte el resultado del cuidado maternal cuadruplica el número de ninfas emergidas.

Se considera que la selección del sitio de oviposición por *R. insignis* esta modulada por la necesidad de evitar a los enemigos naturales (enemy-free space) y la capacidad de inversión de la hembra al proveer a la progenie con huevos secundarios.

EL APROVECHAMIENTO COMUNITARIO DE RECURSOS FORESTALES
MADERABLES NO TRADICIONALES COMO ALTERNATIVA DE
CONSERVACIÓN: UN CASO DE ESTUDIO EN EL PARQUE NACIONAL COFRE
DE PEROTE.

Pineda-López M.R., Sánchez-Velásquez L. R., Vázquez Morales S., Lara González R.,
Gerez Fernández P.
rpineda@uv.mx

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

El trabajo científico *per se* ocasionalmente requiere del desarrollo de líneas de trabajo paralelas, que involucren una vinculación con las comunidades humanas relacionadas con algún objeto biótico de estudio y alguna acción de manejo que genere un beneficio económico concreto. En el INBIOTECA la búsqueda de alternativas para la conservación del bosque de oyamel (*Abies religiosa*) en el ejido de El Conejo, ubicado en el Parque Nacional Cofre de Perote, integro esta perspectiva considerando como premisa que, para el manejo exitoso de los recursos forestales, es necesaria la participación de los poseedores de estos recursos en los procesos de planeación, es decir de las comunidades rurales. De esta manera se convierten en actores y no solo en ejecutores de iniciativas gubernamentales o de ONG's. Sin embargo, lograr la participación activa de estos poseedores ha representado y sigue representando un reto, tanto para la academia, como para ONGs e instituciones gubernamentales. Algunos de los obstáculos que deben resolverse tienen que ver con la dinámica interna de las propias comunidades, tales como la escasa organización social, los compadrazgos, la corrupción y discriminación de género, la división en grupos y desconfianza hacia los otros, que dificultan estos procesos. Un grupo importante de las comunidades rurales, no siempre reconocido y mucho menos bien remunerado, son las mujeres. El tipo de trabajo que históricamente han promovido con ellas diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales, ha sido aquel relacionado con la cocina, costura, artesanías, medicina tradicional, etc., pocas veces se integran actividades de campo en el ámbito forestal. El objetivo del presente estudio es documentar una experiencia de trabajo comunitario con mujeres en el ejido de El Conejo, enclavado dentro del Parque Nacional Cofre de Perote en el Estado de Veracruz, quienes han desarrollado actividades tendientes a la conservación de sus recursos forestales. Se describe la experiencia de un grupo de mujeres que en 3 años duplicó su número (de 30 paso a 65), iniciando con una labor artesanal (elaboración de coronas navideñas con ramas de *Abies religiosa*) y que empieza a involucrarse en acciones de conservación del bosque *in situ*, con el apoyo de su asamblea ejidal, algo poco común en el panorama forestal nacional.

TENDENCIAS EN LA COBERTURA DEL SUELO (1975-2004) E IMPLICACIONES PARA LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES EN LA CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, VERACRUZ

Gerez Fernández P.

pgerez@gmail.com

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

La Cuenca del Río Pixquiac, en la ladera oriental del Cofre de Perote, Veracruz, con un rango altitudinal de 1200 a 3600 msnm, es una zona prioritaria e importante por su aporte al abastecimiento de agua de la zona conurbada con la ciudad de Xalapa, y porque en ella se encuentran los fragmentos más extensos de bosque mesófilo de montaña del centro del estado.

El objetivo del estudio fue analizar la dinámica de cambio de cobertura y uso del suelo en esta cuenca con el fin de identificar la *línea base* y los indicadores de *adicionalidad*, que se requieren para evaluar los esquemas convencionales de Pago por Servicios Ambientales. La metodología consistió en interpretar fotografías aéreas digitalizadas de 1975, 1994 y 2004 para obtener los mapas de cobertura, y mediante el ArcView3.x se hizo el análisis de los cambios ocurridos en este periodo. La interpretación del 2004 se corroboró con verificaciones de campo.

Las categorías de cobertura y uso del suelo que mostraron reducción en superficie durante el período de 29 años fueron: los pastizales inducidos y naturales, y en menor medida el cafetal bajo sol y bajo sombra. Por otra parte, registran un incremento notable: los bosques densos, tanto para el bosque de coníferas, como para el mesófilo de montaña; la superficie cubierta por los asentamientos humanos; la agricultura de temporal; y en menor medida los bosques abiertos y las áreas sin vegetación aparente, correspondiente a las minas de arena.

Los hallazgos permiten determinar que, contrariamente a lo que la opinión pública argumenta, la cobertura arbórea de 1975 y 2004 se ha incrementado en este periodo habido un incremento en la superficie arbolada. Esta situación se discute en relación con las acciones requeridas para mantener o recuperar los servicios ambientales prioritarios; sobre todo porque en esta cuenca se está desarrollado una programa de compensación por servicios ambientales basado en un esquema local que apoya a los quienes han mantenido sus bosques y se comprometen con la reforestación. Asimismo, se hace una reflexión sobre las implicaciones que estos hallazgos tienen para el desarrollo de modelos sobre procesos regionales de degradación y deforestación en las regiones montañosas de México.

POBLACIONES DE LOMBRICES DE TIERRA EN UN ARENOSOL CONTAMINADO CON PETRÓLEO CRUDO EN TABASCO, MÉXICO.

Trujillo-Capistrán J. F.¹, Zavala C. J.², Guerrero-Peña A.², Ortiz-Ceballos A. I.¹.

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

²Colegio de Posgraduados Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Molina S/N, Huimanguillo, Tabasco.

furashiko@gmail.com

En el Sureste de México es frecuente la contaminación de los suelos por hidrocarburos debido a la extracción, conducción y transporte del petróleo crudo. En diversos estudios sobre riesgos ambientales, las lombrices de tierra han sido utilizadas como indicadoras de toxicidad. Las lombrices de tierra están asociadas con la salud del suelo y su ausencia puede ser un indicador de degradación del suelo. El conocimiento sobre la sensibilidad de las lombrices de tierra a la contaminación del suelo por petróleo crudo y su habilidad a sobrevivir en los suelos biorremediados es limitado. El trabajo tuvo como objetivo evaluar las poblaciones de lombrices de tierra en un Arenosol contaminado con petróleo crudo intemperizado. En la Cuenca baja del río Tonalá-Tabasco se seleccionó un Arenosol contaminado por derrame de petróleo crudo. En un gradiente de contaminación, a partir del derrame, se realizaron 15 monolitos en tres transectos (50 m de longitud y 5 m de separación). En cada uno, se hicieron 5 monolitos (25x25x40 cm). Los monolitos se separaron en cuatro capas (10 cm) y en cada una se colectaron manualmente las lombrices de tierra (diversidad, distribución, abundancia y biomasa) y se tomaron muestras de suelo para determinar las propiedades físicas y químicas y el contenido de hidrocarburos totales. De las tres especies de lombrices de tierra registradas, la exótica *Pontoscolex corethrurus* fue la especie dominante. La distribución de las lombrices de tierra al gradiente de contaminación fue similar con una abundancia y biomasa promedio de 296.5 lombrices/m² y 55.9 g/m², respectivamente. La distribución vertical (perfil) varió con el gradiente de contaminación. Los resultados preliminares sugieren una supervivencia de las lombrices de tierra en suelos contaminados con petróleo crudo intemperizado.

PRODUCCIÓN DE TOMATE SALADETTE EN INVERNADERO: UN EFECTO COMBINADO DE LOMBRICES DE TIERRA Y ABONO VERDE

Ortiz-Ceballos A.I.², López-Hernández D.J.¹ Cid-Santiago C.A.¹ Noa-Carrazana J.C.²

¹Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca, México. ² Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas No. 101, Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Col. Emiliano Zapata, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México. angortiz@uv.mx

Se ha documentado que la actividad de las lombrices de tierra y los abonos verdes promueve el crecimiento e incrementan la producción de cultivos anuales y perennes. Sin embargo, es escaso el conocimiento en cultivos protegidos. En estos sistemas de producción intensiva se aplican, en el suelo y en las plantas, plaguicidas que pueden ser tóxicos para la supervivencia y desarrollo de las lombrices de tierra. También, es conocido que los fertilizantes nitrogenados pueden ser reemplazados por los abonos verdes para incorporar al suelo materia orgánica y nitrógeno atmosférico, y reducir los costos de producción. Por su amplia distribución y tolerancia a los ambientes perturbados, la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* ha sido la especie tropical más estudiada y manejada para fomentar el crecimiento y producción agrícola. El presente estudio tuvo como objetivo estudiar el efecto de la presencia de la lombriz exótica *P. corethrurus* y la leguminosa picapica mansa (*Mucuna pruriens* var. *utilis*) en la producción de tomate saladette. En invernadero, durante un periodo de 230 días, se cultivaron 80 plantas de tomate, 20 plantas por tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron: a) manejo convencional sin lombrices y abono verde (-L-AV); con lombrices y sin abono verde (+L-AV); sin lombriz y con abono verde (-L+AV) y con lombriz y abono verde (+L+AV). Al final del experimento, la lombriz de tierra y su interacción con el abono verde afectaron significativamente el número ($F = 18.49, P < 0.0001$; $F = 4.16, P < 0.04$) y biomasa ($F = 27.86, P < 0.0001$; $F = 11.67, P < 0.001$) de los frutos. La mayor producción de tomate (numero y biomasa) se registró en los tratamientos con ausencia de lombrices de tierra (-L-AV y -L+AV). Sin embargo, cuando incorporan juntos (+L+AV) al suelo se logra una producción intermedia. Se concluye que la adición de abono verde y lombrices de tierra puede ser una alternativa para la producción de orgánica y de bajos insumos.

ADAPTACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO: CASO VERACRUZ

Pineda-López, M. R., Sánchez-Velásquez, L. R., Noa-Carrazana, J. C., Estévez, N. F., Francisco Díaz-Fleischer, F., Andreu, L. A., Caballos, G. O., Domínguez, G.V., Morales, S.G.V.

lasanchez@uv.mx.

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.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la vulnerabilidad ante el cambio climático depende por un lado, de la forma, la magnitud y la velocidad con la que ocurran los cambios derivados del calentamiento global y, por otro, de la capacidad de los sistemas naturales y humanos para ajustarse a ellos. Según King (2004), el cambio climático tiene un riesgo más alto para la sociedad que el terrorismo. La adaptación ante el cambio climático se define como la capacidad de los sistemas humanos y naturales para ajustarse, espontánea u ordenadamente, a los impactos climáticos adversos, así como para aprovechar las oportunidades que de ellos se deriven. El tema de la adaptación vinculado al fenómeno del cambio climático, constituye el tema central para el diseño de estrategias que permitan enfrentar social, económica y ambientalmente las modificaciones climáticas que están ocurriendo a nivel global y que tienen diferentes repercusiones a una escala local. Es necesario recordar, que muchos sistemas naturales y socioeconómicos pueden tener la capacidad de manera autónoma de adaptarse a los impactos adversos previsibles del cambio climático, sin embargo muchos otros sistemas no. A partir de esta premisa, este trabajo pretende ofrecer una panorámica general a nivel estatal sobre las adaptaciones y cambio climático. Además se señalan algunas líneas de acción que deberían ser abordadas en su estudio frente al cambio climático. Finalmente se presenta un estudio de caso para diferentes temas, esto son: 1) el bosque mesófilo de montaña 2) cultivos agrícolas de frijol y papaya, 3) el agroecosistema cafetalero de la zona central del estado de Veracruz 4) las interacciones entre insectos 5) el estrés hídrico en chile jalapeño.