



DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

Córdoba –Veracruz - Xalapa

FORO DEL SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MEMORIA



Sede anfitriona: Xalapa

Xalapa, Ver. 7 y 8 de Diciembre de 2015

ÍNDICE

Fitoextracción asistida con microorganismos para la recuperación de metales con valor comercial provenientes de residuos electrónicos.....	3
Atributos agroecológicos y biomasa microbiana: Factores que inciden en la productividad de los agroecosistemas de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México.....	4
Evaluación de la degradación de selvas en ejidos forestales de la Selva Maya mediante sensores remotos.....	5
Estudio morfológico y molecular de <i>Amblyomma cajennense</i> sensu lato en bovinos, équidos y vegetación en Veracruz, Tamaulipas y Tabasco, México.....	6
Estrategia para el aprovechamiento integral de la naranja (<i>Citrus</i> spp.).....	7
Diversidad genética de dos grupos de <i>Ustilagomaydis</i> y su prospección geográfica.....	8
Asociación micorrízica, germinación simbiótica y reintroducción al bosque de niebla de <i>Laelia anceps</i> spp. dawsonii.....	9
Presencia del insecticida Thiametoxam y su manejo en el agroecosistema papaya (<i>Carica papaya</i> L) en el municipio de Cotaxtla, Veracruz.....	10
Taxonomía y caracterización bioquímica de hojas y frutos de tres especies de uvas silvestres (<i>Vitis</i> spp).....	11
Evaluación de las vacunas RB51 Mejorada, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina.....	12
Estudio epidemiológico de la leptospitosis ovina en el estado de Veracruz.....	13
“Crioconservación de germoplasma de <i>Vanilla</i> spp.”.....	14
Caracterización genotípica y fenotípica de la resistencia antimicrobiana en bacterias del género <i>Brucella</i> aisladas de leche y queso de rumiantes y su asociación con la salud humana y animal.....	15
Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz.....	16
Uso de FSH y eCG para la ovulación múltiple en bovinos y la posterior tasa de gestación de los embriones criopreservados.....	17
Validación económica de un programa reproductivo en bovinos en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz.....	18
Efecto de las variables ambientales en la inducción de genes al estrés por frío en <i>Vibrio cholerae</i> y <i>Vibrio parahaemolyticus</i> en el ostión americano (<i>Crassostrea virginica</i>).....	19
Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz.....	20
Determinación de la estabilidad genética de <i>Vanilla planifolia</i> durante la propagación y conservación in vitro.....	21

Determinación de las respuestas metabólicas en la especie <i>Vanilla</i> spp. durante el estrés hídrico y térmico inducido por la crioconservación.....	22
Estrategias para el desarrollo del cultivo de la gardenia (<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) en la zona centro del estado de Veracruz.....	23
Bacterias antagónicas al nematodo dorado de la papa <i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber) Skarbilovich.....	24
Identificación de hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en <i>Citrus sinensis</i> y su control con cepas nativas de <i>Trichoderma</i> spp.....	25
Coberturas Vegetales alternativa de manejo en Sistemas de Producción Agropecuarios.....	26
Modelo Territorial para la diversificación agroproductiva con intervención social en la zona montañosa central del estado de Veracruz. “Estudio de caso Municipio de Coatepec”	27

Título de la Investigación: Fitoextracción asistida con microorganismos para la recuperación de metales con valor comercial provenientes de residuos electrónicos.

Estudiante: María Esther Díaz Martínez

Director: Dra. Rosalba Argumedo Delira

Asesor: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Tutor: Dra. Rosalba Argumedo Delira

Asesor Externo: Dr. Alejandro Alarcón

Resumen

Los Equipos Eléctricos y Electrónicos (REEE) contienen metales de importancia económica que en los últimos años se han convertido en fuentes secundarias de metales¹. La recuperación de estos metales se realiza mediante métodos con altos costos energéticos y ambientales². Actualmente se han desarrollado técnicas biotecnológicas con microorganismos capaces de recuperar metales provenientes de los REEE³. Sin embargo, el uso de las plantas para la extracción de metales a partir de REEE esta escasamente reportado. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivos: 1) Determinar la biolixiviación de metales presentes en los REEE por *Sphingomonassp.*, *Candida orthopsilosis* y *Aspergillus niger* MX5, MXPE6 y MX7 y 2) Determinar el potencial de recuperación de metales de *Medicago sativa* y *Lolium perenne* a partir de REEE. Por lo cual, se llevó a cabo una colecta de teléfonos celulares y computadoras para obtener la tarjeta de circuito impreso (PCB), que se molió hasta obtener un polvo. En las pruebas de biolixiviación, *Sphingomonassp.*, *C. orthopsilosis* y *A. niger* MX5, MXPE6 y MX7 se cultivaron en un medio mineral con 0.5g de PCB de teléfonos celulares y después de 35 días se realizó la cuantificación de metales. Para la fitoextracción se hicieron pruebas de germinación, así como el desarrollo de plántulas de *Medicago sativa* y *Lolium perenne* en concentraciones de 0, 0.5, 1.0 y 1.5 g de PCB de computadoras. Después de 45 días se determinaron variables de crecimiento y la acumulación de metales. Los resultados indican que la presencia del residuo aumento la biomasa seca de *Sphingomonassp.*, *C. orthopsilosis* y *A. niger* MX5, MXP6 y MX7, mientras que *A. niger* MX7 acidifico el medio mineral hasta un 61%. La mayor biolixiviación de Ag (54%), Cu (2.8%) y Au (0.5%) se encontraron en los tratamientos inoculados con *A. niger* MXPE6, *A. niger* MX5 y el consorcio de *A. niger* MXPE6+ *A. niger* MX5 respectivamente. Con respecto a *Medicago sativa* y *Lolium perenne* las variables de crecimiento se vieron afectadas por la presencia de PCB de computadoras. *Medicago sativa* presentó una acumulación de Pb en raíz de 27%, mientras que *Lolium perenne* acumulo 25% de Pb en raíz, 4.7% de Pd y 3.2% de Cu. Podemos concluir que tanto las cepas de *A. niger* y las plantas de *Medicago sativa* y *Lolium* tienen potencial para la recuperación de metales a partir de residuos electrónicos.

-
1. Ongondo, F., O., Williams, I.,D., Cherrett, T., J. (2011). How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. *Waste Management*. 31:714-730.
 2. Cui J. y Zhang L. (2008). Metallurgical recovery of metals from electronic waste: A review. *J Hazard Mater*. 158, 228-256.
 3. Brandl H., Bosshard R. y Wegmann M. (2001). Computer-munching microbes: metal leaching from electronic scrap by bacteria and fungi. *Hydrometallurgy*. 59, 319-326.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 2

Título de la Investigación: Atributos agroecológicos y biomasa microbiana: Factores que inciden en la productividad de los agroecosistemas de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México

Estudiante: Mario J. Gómez Martínez

Tutor - Director: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Resumen

El cultivo del café es de importancia económica, social, política y ecológica en la mayoría de los países productores de Latinoamérica; siendo el principal producto agrícola de exportación y generador de divisas. Los productores de los sistemas agroforestales cafetaleros enfrentan la disyuntiva entre aumentar la productividad o conservar la diversidad y complejidad de especies arbóreas (Soto-Pinto *et al.*, 2007). En este contexto, se hace necesario aumentar el rendimiento en los agroecosistemas cafetaleros para mejorar las condiciones socioeconómicas de las familias productoras, pero sin impactar negativamente en sus funciones ambientales. A esto se le llama intensificación agroecológica (Tittonnell, 2014); con lo cual se pretende evitar el avance de la frontera agrícola y conservar la biodiversidad en los paisajes cafetaleros. Por lo anterior se plantea analizar los factores que inciden en la productividad del café estudiando los atributos agroecológicos y la biomasa microbiana presente en los agroecosistemas de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz. Se seleccionaron cafetales de acuerdo a tres tipologías (tradicional, comercial y comercial intensivo), y en cada uno se demarcaron cinco parcelas (50 m x 20m), donde se trazaron trestransectos en banda de 50 m x 2 m. A lo largo del transecto y cada 10 m se localizó un punto de muestreo (18 puntos parcela⁻¹). Se registraron las variables agronómicas: densidad de siembra, edad del cultivo, variedades y manejo de la plantación (podas, fertilización y enfermedades). Adicionalmente, se registraron variables estructurales del agroecosistema como número de árboles con DAP > 10 cm, área de la copa, altura y la especie vegetal, número de estratos, % de dosel, RAFA, pendiente (%) y hojarasca (%). Se realizó un análisis por componentes principales para corroborar la conformación *a priori* de las tipologías. Se corrieron pruebas de Kruskal-Wallis para comparar los tres tipos de sistemas productivos con diferentes variables ambientales y estructurales. Se aplicó estadística descriptiva para las variables agronómicas. Se registró las variedades cultivadas (Arábica, Costa Rica, Catimor, Sarchimor, Caturra, Oro Azteca y Mondo Novo). Las densidades de siembra varían de 1066 a 12600 plantas ha⁻¹, con distancias de siembra entre 1 x 1.5 m hasta 3 x 3 m. Las edades de las plantas varían desde 1 año hasta más de 35 años. El componente arbóreo es conformado principalmente por *Inga jinicuil*, *Inga edulis*, *Heliocarpus appendiculatus* y *Trema micranta*. La distribución espacial (horizontal y vertical), así como el manejo agronómico de los cafetales dependen de la tipología del productor.

Palabras clave: café, roya, sistemas agroforestales, variedades resistentes.

1. Tittonnell P. 2014. Ecological intensification of agriculture – sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8:53-61.

2. Soto-Pinto L., Villalvazo-López V., Jiménez-Ferrer G., Ramírez-Marcial N., Montoya G. y Sinclair F. 2007. The role of local knowledge in determining shade composition of multi-strata coffee systems in Chiapas. *Biodiversity and Conservation* 16: 419-436.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 2

Título de la Investigación: Evaluación de la degradación de selvas en ejidos forestales de la Selva Maya mediante sensores remotos

Estudiante: Irving Uriel

Director: Dr. Edward Alan Ellis

Tutor: Dra. Dinora Vázquez Luna

Co-Director: Dr. Carlos Cerdán Cabrera Director Externo: Dra. Ma. Angélica Navarro Martínez

Resumen

La degradación de las selvas es una de las principales fuentes de emisiones de CO² (Asner et al., 2009). Al mismo tiempo las preocupaciones sobre el cambio climático están relacionadas con la conservación de bosques y la mitigación de la deforestación, por tal motivo la Península de Yucatán es una región de atención a nivel nacional e internacional para mitigar el calentamiento global (Bray, et al. 2010). En dicha zona existe el manejo forestal comunitario que es importante para el mantenimiento de las bajas tasas de deforestación y el mejoramiento de la economía de las comunidades forestales (Bray, et al. 2010, Ellis, E. y Porter-Bollan, 2008). Debido a dichos antecedentes, este estudio pretende evaluar la degradación resultante del aprovechamiento forestal mediante métodos de teledetección y sensores remotos (RapidEye, Landsat) en 8 ejidos forestales de la Selva Maya. Además se requiere georeferenciar y las zonas con impactos de aprovechamiento forestal (por ejemplo, bacadillas, claros, carriles de arrastre y saca) dentro de las áreas de corta del 2014. Posteriormente, se aplicaran y se compararan diferentes técnicas de teledetección como son el NDVI, ClasLite. Estas herramientas de percepción remota pueden resultar en ser métodos rentables y precisos que ayuda eficazmente a cuantificar y monitorear los cambios en la cubierta forestal y la degradación (Asner *etal*, 2009). Una vez detectada, cuantificada y verificada la degradación con los registros obtenidos en campo, se efectuara una evaluación y comparación tanto en los métodos aplicados como con las características de los diferentes ejidos muestreados (grandes > 500 ha y pequeños < 500 ha de área de corta): 1)Grandes con buenas prácticas 2) Grandes con implementación de mejores prácticas, 3)Pequeños con buenas prácticas 4) Pequeños con implementación de mejores prácticas 5) Con certificación, y a su vez se pretende conocer si el tamaño del área de corta y las técnicas para la extracción de madera son determinantes en la degradación. Como resultados previos se termino el muestreo en campo, recorriendo 1,220ha, se levantaron con gps 2,970 muestras de árboles extraídos, 7 bacadillas y se recorrieron más de 130 km en las áreas de corta del 2014. Ya con los datos se procedió a elaborar con una imagen Landsat 8 de noviembre del 2014 el modelo NDVI, encontrando que para el ejido de Noh Bec este tipo de proceso identifica cada uno de los diferentes procesos de la extracción forestal, al mismo tiempo se corrió una prueba estadística (ANOM) resultando que los caminos de saca (0.38) tienen mayor degradación que los carriles de arrastre (0.45), sin embargo a 100 y 200 m de distancia de los caminos y carriles el comportamiento del NDVI se comporta similar en ambos casos.

1.- Asner, G., Knapp, D., Balaji, A., y Paez-Acosta, G. (2009) Automated mapping of tropical deforestation and forest degradation: CLASlite. Remote Sensing, 1-24.

2.- Bray, D., Barry, D., Madrid, S., Merino, L., Zúñiga, L. (2010). El Manejo Forestal Sostenible del como Estrategia de Combate al Cambio Climático: Las Comunidades nos muestran el camino. CCMSS-DERECOS + RECURSOS. Monterrey, N.L, México.

3.- Ellis, E., y Porter-Bolland. L. (2008). Is community-based forest management more effective than protected areas? A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. Forest Ecology and Management, 1971-1983.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Veracruz Semestre: 2
Título de la Investigación: Estudio morfológico y molecular de *Amblyommacajennense sensu lato* en bovinos, équidos y vegetación en Veracruz, Tamaulipas y Tabasco, México.
Estudiante: Mariel Aguilar Domínguez Tutor y Director: Dra. Dora Romero Salas.
Co- Director: Dr. Argel Flores Primo Director Externo: Dr. Adalberto Pérez de León.

Resumen

La garrapata *Amblyommacajennense sensu lato* pertenece a la familia *Ixodidae* y parasita a una gran cantidad de vertebrados, principalmente mamíferos incluido el hombre. Esta garrapata es vector de diversos patógenos. Su distribución geográfica es desde el sureste de Texas hasta el Noreste de Argentina (Estrada-Peña *et al.*, 2004). Por su gran tamaño succiona altas cantidades de sangre de los animales lo que causa debilidad, pérdida de peso, enfermedades e importantes pérdidas económicas en la ganadería (Guglielmone *et al.*, 2003). Investigaciones realizadas a partir de análisis morfológicos y moleculares sugieren que esta garrapata es un complejo de seis especies (Beatiet *al.*, 2013). Debido a su impacto económico, es importante determinar qué especie del complejo de *A. cajennense s. l* se encuentra presente en el lugar de estudio. El objetivo de esta investigación es caracterizar morfológica y molecularmente el complejo *A. cajennenses*. I recolectadas de bovinos, équidos y vegetación en Tamaulipas, Veracruz y Tabasco. En el estado de Veracruz se han recolectado al menos 3 garrapatas *A. cajennense s. l* de 50 bovinos, 50 équidos y de la vegetación en las 10 regiones naturales que comprende el estado. En Tamaulipas y Tabasco se va a utilizar la misma estrategia, recolectando garrapatas de tres diferentes regiones naturales por estado. En cada región se han tomado datos de temperatura, humedad, altitud, tipo de vegetación y las coordenadas. Los especímenes recolectados se han conservado en etanol al 70% en frascos individuales, éstos fueron identificados morfológicamente usando claves ya establecidas. Una vez concluido el muestreo se extraerá ADN de las garrapatas mediante el Kit comercial QIAmp DNA tissue® siguiendo las especificaciones del fabricante. Posteriormente se analizarán tres genes mitocondriales (12SrDNA-d-loop, y COII) y uno nuclear (ITS2) para determinar la diversidad genética de los especímenes recolectados. Avances: se han recolectado e identificado un total de 945 garrapatas de bovinos, 445 de équidos y 268 de la vegetación de 7 de las 10 regiones naturales del estado de Veracruz. El total de garrapatas machos fue de 771 y 589 hembras. Con los resultados obtenidos se dará a conocer la(s) especie(s) del complejo de *A. cajennenses. l* que se encuentran parasitando a animales en Veracruz, Tamaulipas y Tabasco.

Palabras clave: *Amblyommacajennense sensu lato*, estatus taxonómico, análisis moleculares.

-
1. Beati, L., Nava, S., Burkman, J. E., *et al.* (2013). *Amblyommacajenense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae), the Cayenne tick: phylogeography and evidence for allopatric speciation. *BMC Evoly Bio.* 13:267
 2. Estrada-Peña, A., Guglielmone, A. A. y Mangold, A. J. (2004). The distribution and ecological 'preferences' of the tick *Amblyommacajennense* (Acari: Ixodidae), an ectoparasite of humans and other mammals in the Americas. *Ann Trop Med Parasitol.* 98(3): 283-292.
 3. Guglielmone, A. A., Estrada-Peña, A., Keirans, J. E., y Robbins, R. G. (2003) Ticks (Acari: xodidae) of the Neotropical zoogeographic region. *Special Publication, International Consortium on Ticks and Tick-Borne Diseases, Atalanta, Houten, The Netherlands*, pp 174.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 1
Título de la Investigación: Estrategia para el aprovechamiento integral de la naranja (*Citrus* spp.)

Estudiante: Teresita de Jesús Debernardi Vázquez
Directora: Dra. Rosalía Núñez Pastrana

Tutora: Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Co-Director: Dr. Noé Aguilar Rivera

Resumen

La naranja es de las frutas más consumidas en el mundo. En México, ocupa 2/3 de la superficie destinada a la producción de cítricos y representa el 15% de la superficie cultivada (SIAP-SAGARPA, 2015). Veracruz es el mayor productor de naranja en el país, aporta el 50% de la producción total (Citrus AnnualReport, 2014), la producción es de 10 y 20 TM/ha con costos de producción de \$7,200.00 a \$11,500.00/ha, incrementándose hasta \$19,500.00/ha de acuerdo al grado de tecnificación. Internacionalmente, se realizan diversos estudios para el control de plaga; Belotiet *al.*, (2013) estudió la dinámica de *Homalodiscacoagulata* que causa el mal de Pierce en plantas de limón. Lilijestrhöm y Bouvet (2013) estudiaron el efecto de la abamectina en el control de *Diaphorinacitrique* causa el HLB en plantas de cítricos. Por otro lado, se ha buscado aprovechar los subproductos y co-productos del procesamiento de los cítricos, por ejemplo Boluda y López (2013), aplicaron diferentes pre-tratamientos para hidrolizar la cáscara de limón y obtener azúcares fermentables para producir etanol y recuperar el *D*-limoleno presente. In SeongChoiet *al.* (2014), diseñaron un proceso con bajo consumo de energía y bajo costo para hidrolizar cáscaras de diferentes cítricos. En el proceso recuperaron *D*-limoleno y obtuvieron azúcares fermentables para la obtención de etanol. Colomer *et al.* (2012) aplicó el biosecado a residuos sólidos, obteniendo residuos estabilizados con alto potencial para su uso como combustible. En el presente trabajo se determinarán las propiedades fisicoquímicas de la naranja de desecho y el bagazo que se genera en el proceso de extracción del jugo, a partir de los resultados obtenidos se realizarán pruebas de fermentación de los azúcares obtenidos por hidrólisis ácida para determinar el volumen de alcohol que se puede obtener y los costos de producción. Así mismo, se realizará el biosecado de la cáscara de naranja mediante un diseño de experimentos que permita obtener datos para su escalamiento a nivel planta piloto e industrial. Se evaluará el potencial energético de los residuos estabilizados para emplearlo como combustible sólido en el procesamiento de la naranja. Finalmente, se diseñará una estrategia que permita alcanzar la sostenibilidad de la agroindustria de la naranja mediante el aprovechamiento integral de la fruta y los subproductos que se generan. Se pretende aprovechar un subproducto que actualmente genera problemas ambientales en el municipio de Álamo Temapache y contribuir al desarrollo sostenible de la agroindustria de la naranja.

Palabras clave: *Citrus* spp., biosecado, fermentación.

1. Boluda A. M. y López G. A. "Production of bioethanol by fermentation of lemon (*Citrus limón* L.) peel wastes pretreated with steam explosion". 2013. *Industrial Crops and Products* 41 (2013) 188 – 197.

2. In Seong Choi; Yoong Gyo Lee; Sarmir Kumar Khanal; Bok Jae Park; Hyeun – Jong Bae. "A low-energy, cost-effective approach to fruit and citrus peel waste processing for bioethanol production". 2015. *Applied Energy* 140 (2015) 65 -74.

3. Beloti V. H.; Rugno G. R.; Felipe M. R., Do Carmo-Uehara A.; Garbim L. F.; Godoy W. A. C.; Yamamoto P.T. "Population Dynamics of *Diaphorinacitrikuwayama* (Hemiptera: Liviidae) in Orchards of 'Valencia' Orange, 'Ponkan' Mandarin and 'Murcott' Tangor Trees". 2013. *Florida Entomological Society. Florida Entomologist* 96 (1) 173 – 179.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 1
Título de la Investigación: Diversidad genética de dos grupos de *Ustilagomaydis* y su prospección geográfica.

Estudiante: Rosa Nashiely Morales Ramírez

Tutor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Director: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Director Externo: Dr. José Andrés Herrera Corredor

RESUMEN

Ustilagomaydis es el agente responsable de huitlacoche, una enfermedad de distribución mundial, en México el tizón que invade el maíz ("huitlacoche") se considera un manjar¹.

A nivel nacional su producción se limita a la región central de México donde se comercializan de 400 a 500 toneladas por año y existe una demanda creciente para los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y Japón, llegando a alcanzar precios superiores a los 20 dólares americanos por kilogramo². A la fecha se han realizado estudios mediante técnicas moleculares para conocer la diversidad genética de *U. maydis* inoculado en poblaciones de maíz de México como: Oaxaca, Toluca, Irapuato y Pachuca; sin embargo, no se tienen reportes de variantes del hongo que se hayan utilizado para la inoculación en estados como Puebla, Tlaxcala, México e Hidalgo, así como aquellas localizadas en regiones del sur del país; esto último sería de gran importancia para conocer las diferencias genéticas entre poblaciones y su posible utilización a nivel comercial. El objetivo de este trabajo será determinar si existen diferencias genéticas entre cepas de *U. maydis* de diferentes zonas geográficas del país. Metodológicamente, se realizará lo siguiente: 1) Se concentrará, en la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, las colecciones hechas por investigadores de la UNAM así como las que se encuentren en recorridos de campo por las áreas potenciales. (Barnes *et al.*, 2004)³, 2) Conservación de esporidias y producción de biomasa. 3) Extracción de ADN: la extracción de ADN se llevara a cabo mediante la técnica propuesta por Calderón (2009)⁴. 4) El análisis molecular mediante la técnica de polimorfismos en la longitud de fragmentos amplificado (AFLP) y 5) el análisis de las relaciones genéticas se llevará a cabo considerando la metodología de Calderón (2009)⁴.

Palabras clave: *Ustilagomaydis*, AFLP, huitlacoche

-
1. Ruiz-Herrera J. Revista Electrónica Nova Scientia *Ustilago maydis* : ascenso de un hongo mexicano de la gastronomía local al mundo científico José Ruiz Herrera. *Rev Electrónica Nov Sci Ustilago*. 2008;1:118-135.
 2. Guevara Vázquez E, Valadez Moctezuma E, Acosta Ramos M, Espinosa Solares T, Villanueva Verduzco C. Identificación De Levaduras Asociadas Al Huitlacoche. *Rev Chapingo Ser Horti*. 2009;15(3):225-230.
 3. C. W. Barnes, L. J. Szabo, G. May, and J. V Groth, "Inbreeding levels of two *Ustilagomaydis* populations." *Mycologia*, vol. 96, no. 6, pp. 1236–1244, 2004.
 4. M. F. Calderón, "Caracterización clásica y molecular del huitlacoche [*Ustilago maydis* D.C. (Corda)], hongo de importancia social y económica en la región central de México.," 2009.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 1
Título de la Investigación: Asociación micorrízica, germinación simbiótica y reintroducción al bosque de niebla de *Laelia anceps* spp. dawsonii.
Estudiante: Alejandra Vera Aguilar Tutor: Dr. Joaquín Murguía González
Director: Dr. Joaquín Murguía González Directora Externa: Dra. Ma. del Pilar Ortega Larrocea

Resumen

Laelia anceps ssp. *dawsonii*, es una orquídea epífita originaria del bosque de niebla, endémica de México. Esta se encuentra en peligro de extinción dentro de la NOM-ECOL-059-2010, y muy probablemente no se encuentre en su área natural. Es apreciada por su belleza por lo que tanto tiene alto potencial ornamental (Murguía *et al.*, 2012). Diversos estudios han demostrado que existe una relación simbiótica hongo-planta como parte de una coevolución entre orquídeas y micorrizas. Las ventajas de esta relación, son el permitir la germinación de semillas y desarrollo de la planta. La especificidad de la asociación orquídea-micorriza es variable entre especies. Bajo condiciones *in situ* una orquídea puede formar asociaciones de micorrizas con más de una especie de hongo, y una especie de hongo puede asociarse con más de una especie de orquídea. En el ciclo de vida de la orquídea se ha encontrado que diferentes hongos podrían ser necesarios para cumplir con el proceso de la planta desde la germinación hasta que la planta alcance un estado adulto. Bajo condiciones *in vitro*, muchos hongos que no se relacionan con una especie de orquídea *in situ* son capaces de soportar la germinación, pero en la mayoría de los casos cuando estas salen a campo, estas no sobreviven, debido a que son susceptibles al ataque de patógenos e inclemencias ambientales por su naturaleza *in vitro*. El hongo que promueve la germinación puede no siempre ser el que lleva a la planta a una etapa adulta, o la lleva a un desarrollo lento, y dichas condiciones no garantizan un crecimiento exitoso de las plántulas *in situ* (Hossain *et al.*, 2013). En el presente estudio, se aislará e identificará el hongo asociado a esta orquídea; se evaluará el desarrollo de plántulas a partir de la germinación de semillas inoculadas y no inoculadas con el hongo aislado en condiciones *in vitro* (medio de cultivo) y *ex vitro* (sustrato preparado en vivero); las plántulas resultantes serán sembradas en árboles tutores seleccionados de un agroecosistema de café, donde será evaluada la sobrevivencia de plántulas, los patógenos asociados a la muerte de ellas y el ambiente climático del sitio. Para la germinación de semillas *in vitro*, se seguirá el protocolo utilizado por Lee *et al.*, (2010). En el análisis estadístico, se utilizarán técnicas de análisis multivariado de datos en cluster para el caso de la sobrevivencia de poblaciones de plántulas en el cafetal.

Palabras clave: *in vitro*, *ex vitro*, sobrevivencia

1. Lee E. H.E; Laguna C.A; Murguía G.J; Iglesias A. L; García R.B; Escobedo L.D; Martínez O.Y.M; Barredo P.F.A; y Santana B. N. 2010. A Protocol of Somatic Embryogenesis for the In Vitro Regeneration and Characterization of *Laelia anceps* ssp. *dawsonii*. Rev. Fitotec. Mex. 33, 4:323-332.

2. Murguía G. J; Lee H; Leyva O; Galindo M. E; Lenzi A; Baldi A; Faso M; y Tesi R. 2012. Orchideotropali del Messico con interessanti prospettive nel settore ornamentale. Acta Italus Hortus 4: 23-29.

3. Hossain M.M; Kant R; Thanh V.P; Winarto B; Zeng S; y Texeira D.J.A. (2013) The Application of Biotechnology to Orchids. Clinical Review in Plant Sciences, 32: 69-139.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 1
Título de la Investigación: Presencia del insecticida Thiametoxam y su manejo en el agroecosistema papaya (*Carica papaya* L) en el municipio de Cotaxtla, Veracruz.
Estudiante: Juan Valente Megchun García Tutor: Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes
Director: Dr. Daniel A. Rodríguez Lagunes Directora Externa: Dra. Ma. del Refugio Castañeda Chávez

Resumen

La papaya (*Carica papaya* L.) es una especie potencial que se caracteriza por su adaptación en las regiones tropicales y subtropicales con excelente aceptación en el mercado de México, Estados Unidos y Canadá. Actualmente presenta varios problemas fitosanitarios que causan bajos rendimientos en la producción de la fruta (1) y (2). Los productores de papaya en el estado de Veracruz, aplican productos químicos en forma excesiva para controlar la presencia de pulgones, ácaros y áfidos vectores de la enfermedad del virus de la mancha anular de papayo (VMAP o PRSV), por lo cual esta práctica puede generar daños a la salud pública. La principal variedad que se cultiva en Veracruz es la Maradol, se caracteriza por tener entre 10 y 11.5 °Brix y la firmeza de la pulpa de 4.7 a 6.9 Newton, alcanza la madurez de consumo entre 13 a 15 días (3). En el municipio de Cotaxtla se encuentran establecidos una superficie de 550 hectáreas. El Thiametoxam es un insecticida sistémico del grupo químico de los neonicotinoides, que es aplicado en el cultivo de papaya y es poco estudiado, aunque se conoce el daño a las abejas melíferas. En México no se ha restringido su uso, pero EPA (United States Environmental Protection Agency) y EFSA (European Food Safety Authority) establecen los límites de tolerancia para el cultivo de papaya. Con el objetivo de determinar los efectos en el agroecosistema papaya del municipio de Cotaxtla, Veracruz, por el uso del insecticida Thiametoxam, se realizará este estudio para definir el manejo de Thiametoxam por parte de los productores en el agroecosistema papaya, en el municipio de Cotaxtla. Se determinará la presencia y residualidad del insecticida Thiametoxam en suelo, agua, planta y fruto durante un ciclo de cultivo en el agroecosistema papaya. El muestreo de suelo se realizará con base a la norma NOM-AA-105-1988, para agua con la norma NOM-AA-003-1980 y NOM-AA-104-1988; para el muestreo en planta (tallo) se utilizará la NOM-AA-103-1988 y en fruto con la NOM-AA-041-1996. El análisis de las muestras será por el método de HPLC-Finnigan Surveyor (Autosampler plus) (4), en el Laboratorio de LIRA, del Instituto Tecnológico de Boca del Río. En la última fase se llevará a cabo una proyección del riesgo por el uso y manejo del insecticida Thiametoxam.

Palabras clave: Thiametoxam, *Carica papaya* L., HPLC

1. Alcántara J. J. A., Hernández C. E., Ayvar S. S., Damián N. A., Brito G. T., 2010. Características fenológicas y agronómicas de seis genotipos de papaya (*Carica papaya* L.) de Tuxpan, Guerrero, México. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 1 (1): 35-46.
2. Cabrera, D., García, D., Portal, O. 2010. Virus de la mancha anular de la papaya (PRSV-p): Biología, epifitología y diversidad genética como base para el manejo mediante técnicas biotecnológicas. Biotecnología vegetal Vol 10 (2): 67-77.
3. Muñis, B. S., García, P. A., Calderín, G. A., Hernández, G. A., 2011. Evaluación de la calidad de la fruta bomba (*Carica papaya* L.) variedad Maradol roja deshidratada utilizando el método de deshidratación osmótica (DO). Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 20 (1): 52-56.
4. Marconi F 2006. Actara 250 GT - Magnitud de Residuos de tiametoxam e CGA322704 emmamão - Brasil 2006. Syngenta, Sao Paulo, Brasil, el número de estudio M05071 29 de junio de 2007. GLP, inédito

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 1
Título de la Investigación: Taxonomía y caracterización bioquímica de hojas y frutos de tres especies de uvas silvestres (*Vitis* spp).

Estudiante: Humberto Mata Alejandro

Tutor: Dra. María Elena Galindo Tovar

Directora: Dra. María Elena Galindo Tovar

Director Externo: Dr. Juan G. Cruz Castillo

Resumen

México es zona de origen de muchas especies del género *Vitis*, y de acuerdo a Cruz (2007) las especies silvestres de uva se encuentran en gran parte del país. La información sobre la ocurrencia regional de esta especie es poca y sólo se han explorado algunas en el norte de México. Aunque en varios lugares del país se reporta que esta especie tiene usos comestibles, medicinales y para la elaboración de vinos artesanales, es una especie subutilizada; por ello, con la finalidad de conservar su riqueza genética, se han realizado esfuerzos por coleccionar materiales de esta especie. Uno de los bancos de germoplasma más importantes de uvas silvestres en el país se encuentra en el Centro Regional Universitario Oriente en la ciudad de Huatusco estado de Veracruz, y alberga a más 46 plantas de diferentes especies. Debido a las diferencias morfológicas en las hojas, suponen que existen al menos cinco especies distintas (Cruz, 2007); sin embargo, aún no se han identificado taxonómicamente. Derivado de todo esto, se requieren estudios sobre clasificación y caracterización molecular de estos materiales, que permitan desarrollar programas de mejora genética para obtener nuevos híbridos (Bisson, 2003; Comeaux et al., 1987; Di Vecchi-Staraz et al., 2009). Así como también determinar y conocer las características bioquímicas de las hojas y frutos, en los que se han reportado sustancias químicas benéficas para la salud de los seres humanos, como el resveratrol; cuyas propiedades antioxidantes permitirán dar un valor agregado a estas especies. Por consiguiente, el presente trabajo tiene como objetivo describir taxonómica y genéticamente tres tipos de vides silvestres y determinar el contenido de compuestos bioquímicos benéficos presentes en sus hojas y frutos. Para ello se utilizarán tres especies del banco de germoplasma del CRUO en Huatusco. Para la sistematización de estas especies se utilizarán los descriptores de IPGRI (1997), para la caracterización molecular se utilizarán iniciadores de microsatélites y el estudio bioquímico de compuestos fenólicos y ácidos orgánicos (Gálico, Caféico, Rutín y Resveratrol) se realizará mediante análisis en HPLC, de acuerdo a Tassoniet al., (2005). También, se desarrollará un té de hojas de cada una de las tres especies y se realizará un análisis sensorial, esto con la finalidad de evaluar una infusión y su relación con el contenido de resveratrol, para obtener el registro de un Té de hojas de *Vitis* silvestre con propiedades antioxidantes.

Palabras Clave: *Vitis*spp., resveratrol

1. Cruz, C. 2007. Uvas silvestres (*Vitis*): Distribución y usos en la región central de Veracruz. En: Nieto, R. (Ed.): Frutales Nativos, un recurso filogenético de México. Universidad Autónoma Chapingo. 225-235. Chapingo, México 2003.

2. Bisson J. 2003 Sur les lambrusques ou vignes sauvages. J. Int. Sci. Vigne Vin. 37 (4), 261-266.

3. Tassoni, A.; Fornale, S.; Franceschetti, M.; Musiani, F.; Michael, A. 2005. Jasmonates and Na-Orthovanadate promote resveratrol production in *Vitis vinifera* cv. Barbera cell cultures. New Phytologist 166: 895-905.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Veracruz Semestre: 1
Título de la Investigación: Evaluación de las vacunas RB51 Mejorada, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina.

Estudiante: Baldomero Molina Sánchez
Co – Directora: Dra. Violeta T. Pardo Sedas

Tutor y Director: Dr. David I. Martínez Herrera
Asesor Externo: Dr. Ricardo Florez Castro

Resumen

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial y considerada entre las zoonosis de mayor importancia, causada por bacterias del género *Brucella*; ocasiona pérdidas en la producción pecuaria y representa un problema para la salud pública, el hombre adquiere la infección por consumo de leche no pasteurizada y sus derivados, o por el contacto con material infeccioso (Estein, 2006). La vacunación, permite proteger el inventario pecuario y disminuir el riesgo de contagio al humano por esta enfermedad (SAGARPA, 1995). Las vacunas autorizadas para utilizar en hembras susceptibles, son Rev – 1 y RB51, cepas evaluadas para conocer su protección en rebaños susceptibles, la producción de abortos, mortinatos y nacimiento de crías débiles, así como su eliminación por leche en hembras lactantes; algunos autores encontraron diferencias para cada cepa (Luna – Martínez *et al.*, 1998; Villa *et al.*, 2008). Martínez *et al.* (2010) realizaron la evaluación de la RB51 en pequeños rumiantes y concluyen que la cepa RB51 es una cepa segura y no genera confusión diagnóstica en pequeños rumiantes. Actualmente se ha modificado la estructura de algunas cepas vacunales, como las cepas recombinantes de RB51: RB51SOD y RB51 85A, evaluadas en modelos murinos y desarrollaron una inmunorespuesta específica y protección mayor al desafío de *Brucella* spp., en comparación con la cepa RB51 tradicional (Vemulapalliet *al.*, 2002); no se conoce su comportamiento en rebaños caprinos con infección; por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la eficacia de las cepas vacunales Rev – 1, RB51 y una nueva cepa vacunal denominada RB51 Mejorada, para comparar su eficacia en condiciones de campo para la prevención de la enfermedad. El trabajo se realizará en Xaltepec, Perote, Ver.; se utilizarán 300 hembras con serología negativa en rebaños infectados, las que serán vacunadas con: Rev – 1, RB51 y RB51 – M, cada uno tendrá grupo control; la evaluación es durante 12 meses, cada 3 meses se realizará muestreo serológico, exudado vaginal y leche. Como pruebas diagnósticas serológicas se utilizarán Prueba de Tarjeta (PT), Inmunodifusión Radial (IDR); es aislamiento bacteriológico es por medio de Farrell. Se realizará PCR para conocer la cepa que se elimine por los animales vacunados. El estudio es un ensayo clínico de fase III; la eficacia de la cepa RB51 – Mejorada de *Brucella abortus* utilizada como vacuna, se evaluará mediante la ecuación propuesta por Orenstein *et al.* (1985). Las tasas a analizar: seroprevalencia, abortos, partos y crías producidas y, para conocer las diferencias entre grupos, serán estimadas la significancia de asociación mediante el análisis de datos categóricos (χ^2) y el grado de asociación por Riesgo Relativo (RR) (Smith, 1995; Thrusfield, 2005).

Palabras clave: *Brucella*, vacunación, RB51 - Mejorada.

1. Estein, S. M. (2006). Brucelosis: Inmunidad y vacunación (revisión bibliográfica) *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, ISSN 1695 – 7504, 7, No. 05. Recuperado de: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506.html>

2. Martínez, H. D. I., Morales, M. J. A., Peniche, C. A. E., Molina, S. B., Rodríguez, C. M. A., Loeza, L. R.,,,,,,, & Flores – Castro, R. (2010). Use of RB51 Vaccine for small ruminants Brucellosis prevention, in Veracruz, México. *International Journal of Dairy Science*. 5. 10 – 17.

3. Vemulapalli, R., He, Y., Sriranganathan, N., Boyle, S. M., & Schurig, G. G. (2002). *Brucella abortus* RB51: enhancing vaccine efficacy and developing multivalent vaccines. *Veterinary Microbiology*, 90, 521 – 532.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Veracruz Semestre: 1
Título de la Investigación: Estudio epidemiológico de la leptospirosis ovina en el estado de Veracruz

Estudiante: Said Amhin Rodríguez Batista Tutor y Codirector: Dra. Dinora Vázquez Luna
Director: Dr. David I. Martínez Herrera Asesor: Dr. Argel Flores Primo

Resumen

La leptospirosis es una zoonosis bacteriana de distribución mundial, causada por una espiroqueta denominada *Leptospira interrogans* (Valverde *et al.*, 2007), son microorganismos saprofitos acuáticos, que se encuentran en las aguas de ríos, lagos, drenajes y en el mar (Menges y Galton, 1961). El género leptospira, está constituido por dos especies *L. interrogans* y *L. biflexa*, donde la primera es patógena y la segunda, es saprofita. *Leptospira interrogans* incluye alrededor de 23 serogrupos y 218 serovares, mientras que *L. biflexa* tiene 28 serogrupos y 60 serovares cuya clasificación se basa en técnicas de microaglutinación (MAT). El objetivo del presente trabajo es realizar un estudio epidemiológico transversal polietápico y estratificado de la leptospirosis ovina para determinar la seroprevalencia, los factores de riesgo y la distribución espacial en los Distritos de Desarrollo Rural, DDR 002 "Tuxpan" y 003 "Martínez de la Torre" los cuales tienen el 6.1% del inventario ovino del Estado de Veracruz. El estudio también comprenderá el DDR 004 "Coatepec" presente en la zona centro y el DDR 009 "San Andrés Tuxtla" en la zona sur, que cuenta con el 15.1% y el 2.1% de la población ovina estatal, respectivamente (SIPECAV, 2014). La cantidad de animales a muestrear, se calcularán con el programa WinEpiscope Ver. 2.0 bajo la modalidad de "estimar proporciones" para una prevalencia estimada de 50%, error de 5% y 95% de confianza arrojando un tamaño de muestra de 381 animales en total. El número de unidades de producción (UP) a ser muestreadas se estimarán por conglomerados de acuerdo con la tabla de valores propuesta por Cannon y Roe (1982) que proporciona la cantidad de UP necesarias para conocer la presencia de la enfermedad y el número de animales que deben de muestrearse en cada una a partir de una muestra general, dando un total de 5 UP por municipio y 6 ovinos por UP. Se muestrearán todas las hembras mayores a tres meses de edad y a todos los machos de cada UP. La obtención de la muestra de sangre se realizará por punción de la vena yugular (OIE, 2014). Se utilizará la prueba MAT y se realizarán dos cuestionarios, uno individual y otro por UP. La tasa de seroprevalencia en las UP se determinará al considerar una UP positiva, si al menos se encuentra un animal seropositivo. El cálculo de las seroprevalencias (general, por municipio y por UP) será descriptivo y se realizará de acuerdo con lo establecido por Thrusfield (2005) con el software en línea Vassarstats®, en donde además se obtendrán los intervalos de confianza al 95% (IC95%) para conocer la existencia de factores de riesgo y se analizará la asociación entre variables mediante razón de momios (RM) y con el empleo del software WinEpiscope 2.0. Cuando se encuentren asociación entre más de dos variables, se realizará regresión logística con el programa Minitab® V.13.2 con la finalidad de conocer otros factores de riesgo asociados que interaccionan con la presencia de leptospirosis ovina. Finalmente, Se obtendrá la ubicación geográfica de cada Unidad de Producción (UP) y se analizará la distribución mediante la construcción de los mapas (Fernández, 2001).

Palabras clave: Producción pecuaria, enfermedades Abortivas, pequeños rumiantes.

-
1. Cannon R.M., Roe R.T. 1982. Livestock disease surveys: a field manual for veterinarians. Bureau of Animal Health. Canberra, Australia.
 2. Fernández C. I. A. 2001. Las coordenadas geográficas y proyecciones UTM (Universal Transversa Mercator), Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Valladolid, Pp.3-4.
 3. Menges and Galton.1961 Am. Jour. Vet. Res., 22, 1085.
 4. Thrusfield M. 2005. Veterinary Epidemiology. 3rd Edition. Blackwell Science, Oxford, England: pp. 600.
 5. Thrusfield M., Ortega C., Blas I., Noordhuizen J.P., Frankena K. 2001. Win Episcope 2.0: Improved epidemiological software for veterinary medicine. Vet. Rec. 148:567-572.
 6. Valverde J.M.A., Brenes E.R., Sequeiro S.J. 2007. Confirmación por laboratorio de leptospirosis: laboratory confirmation. pp. 51.
 7. SIPECAV. 2014. Sistema Productos Especie Caprinos de Veracruz, comunicación personal

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 3

Título de la Investigación: “Crioconservación de germoplasma de *Vanilla* spp.”

Estudiante: M. C. Fabiola Hernández Ramírez

Tutor: Dra. María Teresa González-Arno

Director: Dra. María Teresa González-Arno

Co-Director Externo: Dra. Natalia Dolce

Resumen

Debido a que la crioconservación de ápices de vainilla representa la alternativa más segura para conservar los recursos genéticos de esta especie, en la actualidad, se están desarrollando estudios para establecer un protocolo que garantice eficientemente la recuperación de los tejidos después de su almacenamiento en nitrógeno líquido. En este sentido los primeros estudios se orientaron a optimizar el procedimiento de Gota-Vitrificación (G-V), por lo cual se estudió el efecto de dos tiempos de acondicionamiento en trehalosa (1 día ó 7 días en medio MS + 7 días en medio MS con 0.3M trehalosa), dos soluciones de carga combinando sacarosa ótrehalosa con glicerol y la exposición de los ápices a la solución vitrificadora PVS3 (50% sacarosa y 50% glicerol). Sin embargo no se logró obtener sobrevivencia después de la crioconservación, después de más de 6 meses en recuperación. Por esta razón, los siguientes experimentos se centraron en utilizar la solución vitrificadora PVS2 (30% glicerol, 15% DMSO, 15% etilenglicol y 0.4M sacarosa) comparando a su vez dos procedimientos criogénicos: G-V y V-Crio-Lámina, utilizando los mismos tiempos de acondicionamiento en diferentes genotipos de la especie *Vanillaplanifolia* (6, 12, 13, 20). Con el método de G-V, tanto para el acondicionamiento de 1 día o de 7 + 7, la supervivencia y regeneración de los ápices antes del nitrógeno líquido fue de 66 y 67%, así como después de la crioconservación fue de 0 y 31 %, respectivamente. En cambio con el método de V-Crio-Lámina, la supervivencia y regeneración antes del nitrógeno líquido utilizando los mismos acondicionamientos fue de 19 y 57%, así como después de la crioconservación fue de 30 y 10 %, respectivamente. Aunque con ambos procedimientos criogénicos se lograron índices similares de regeneración (30%) después de la crioconservación, con el método de V-Crio-Lámina se acertó el acondicionamiento a 1 día. Por su parte, los genotipos evaluados mostraron menor tolerancia ante la crioconservación (14 % de promedio de supervivencia) y hasta el momento no se ha logrado la regeneración. Adicionalmente se continuo trabajando en la inducción de cuerpos protocórmicos de la especie *Vanillaplanifolia* de tres centros de origen diferentes (México, El Salvador y Costa Rica), utilizando diferentes explantes y evaluando su respuesta ante distintas concentraciones de BAP, KIN y TDZ. Hasta el momento, después de cuatro meses de cultivo, no se han observado cambios ni la aparición de estructuras similares a cuerpos protocórmicos.

Palabras clave: Vainilla, crioconservación, cuerpos protocórmicos.

1. Azofeifa-Bolaños J., Paniagua-Vásquez A., García-García J., (2014). Importancia y desafíos de la conservación de *Vanilla* spp. (ORQUIDACEAE) en Costa Rica, *AGRONOMÍA MESOAMERICANA* 25(1):189-202.
2. González-Arno M. T., Lazaro-Vallejo C. E., Engelmann F., Gamez-Pastrana R., Martinez-Ocampo Y. M., Pastelin-Solano M. C., & Diaz-Ramos C. (2009). Multiplication and cryopreservation of vanilla (*Vanilla planifolia* “Andrews”), (45), 574–582. <http://doi.org/10.1007/s11627-009-9242-6>
3. Hernández-Ramírez F., González-Arno M. T., Cruz-Cruz C. A., Pastelin-Solano M. C., & Engelmann F. (2014). Comparison of Different Preconditioning and Loading Treatments with Vanilla (*Vanilla planifolia* Jack.) Apices Cryopreserved Using the Droplet-Vitrification Procedure. (Vol. 1039, pp. 173–180). Presented at the II IS on Plant Cryopreservation, Fort Collins, Colorado, USA.: ISHS

Fecha del foro: 07-08/12/2015 Lugar: Xalapa, Ver.

Sede: Veracruz Semestre: 3

Título de la Investigación: Caracterización genotípica y fenotípica de la resistencia antimicrobiana en bacterias del género *Brucella* aisladas de leche y queso de rumiantes y su asociación con la salud humana y animal

Estudiante: MCA. José de Jesús Colorado Galán Tutor/Director: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Co-Director: Dr. David I. Martínez Herrera Director Externo: Dr. Jesús Vázquez Navarrete

Resumen

La brucelosis en el hombre se adquiere a través de la ingesta de leche y derivados no pasteurizados. En México se registra una incidencia del 3.1% anual; sin embargo, estudios realizados mencionan que los tratamientos que señala la NOM-022-SSA1-1994 (SSA, 2012) ya no son suficientes para el control de la enfermedad debido a la presencia de resistencia antimicrobiana (Briones *et al.*, 2007). El objetivo del presente trabajo es determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana y su asociación con la presencia de genes que confieren resistencia a cepas de *Brucella*spp. aisladas de leche y queso de rumiantes y de sangre humana en la zona centro del estado de Veracruz. La leche y quesos de rumiantes se colectan de localidades donde se ha identificado la presencia de la enfermedad. Las muestras de sangre de pacientes se obtienen en el Centro de Salud de la ciudad de Perote y comunidades cercanas; se realiza el diagnóstico serológico de *Brucella*spp. y el diferencial con *Salmonella typhi* y *Proteus* 19. La confirmación del género *Brucella* y tipificación se realiza por PCR y las cepas confirmadas se someterán a pruebas de sensibilidad a antibióticos (Ciprofloxacino, doxiciclina, estreptomina, rifampicina y tetraciclina). Se buscará la presencia de genes relacionados con la resistencia y se realizará secuenciación para identificar mutaciones que se asociarán con las pruebas de sensibilidad antimicrobiana (Gupta *et al.*, 2014). Se han analizado 460 muestras, de las cuales el 18.3% (11/60) muestras de leche de cabra resultaron positivas identificándose la presencia de *B. melitensis* (15.1%) y *B. abortus* (3.3%); de 224 muestras de queso se obtuvo una frecuencia general del 4.4% (10/224), de la cual, 3.1% correspondió a *B. melitensis* y 1.3% a *B. abortus*. Se encontró una frecuencia más alta de *Brucella*spp. en quesos de cabra (12%, 9/75) que en los de vaca (1.0%, 1/149), sin embargo, se identificó la presencia de *B. abortus* (2/9) en quesos de cabra. El 34.8 % (78/224) de los quesos son elaborados con leche pasteurizada; no obstante, 3 quesos fueron positivos a *B. melitensis* y 1 a *B. abortus*. De los 167 pacientes estudiados se confirmaron con *Brucella*spp. 28.7% (48/167) positivos a SAT y 12% (20/167) a 2ME, con una seroprevalencia general del 28.7% (48/167), para el caso de *Salmonella typhi* 13.1% (22/167) y 23.3% (39/167) para *Proteus* 19. Los resultados sugieren que la bacteria se encuentra en las áreas estudiadas, por lo que representa un riesgo a la salud pública.

Palabras clave: Brucelosis, productos lácteos, Resistencia antimicrobiana

1. Briones L. E., Palacios S. G., Martínez V. I. O., Morales V. A., Bilbao C. L. 2007. Respuesta al tratamiento de brucelosis en niños. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 45(6):615-622.
2. Gupta V. K., Shivasharanappa N., Kumar V., Kumar A. 2014. Diagnostic evaluation serological assays and different gene based PCR for detection of *Brucella melitensis* in goat. *Small Ruminant Research*, 117:94-102.
3. Secretaría de Salud. Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica. 2012. Dirección General de Epidemiología, México.
http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/dgae/boletin/intd_boletin.html

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Veracruz Semestre: 3
Título de la Investigación: Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz

Estudiante: Javier C. Huerta Peña

Tutor: Dr. David I. Martínez Herrera

Co-Director: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Asesor Externo: Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

Resumen

La toxoplasmosis es una zoonosis distribuida en todo el mundo. Los gatos y otros felinos son los hospederos definitivos, empero varios mamíferos y aves actúan como hospederos intermediarios. El objetivo fue estimar prevalencia, factores de riesgo y su distribución en la zona centro de Veracruz. El estudio fue polietápico y estratificado, se seleccionaron 81 unidades de producción (UP) mediante las tablas de valores de Canon y Roe. El tamaño de muestra se calculó con el programa WinEpiscope ver. 2.0. Se seleccionaron, hembras desde los tres meses y todos los sementales. El diagnóstico se realizó mediante un kit de ELISA indirecto. Se aplicó un cuestionario general por UP y otro individual por animal seleccionado. Para identificar asociación entre variables se utilizó Razón de Momios (RM) y regresión logística. La prevalencia general fue de 36.7%, una frecuencia por municipio de 100% y 80.3% por UP. Se identificaron como factores de riesgo caprinos procedentes de otro estado (RM 1.4; IC95% 1.1-2.1); hembras en producción láctea (RM 2.4; IC95% 1.6-3.4) y caprinos entre 47 y 50 meses de edad (RM 3; IC95% 2.1-4.4). En cuanto a la distribución espacial se realizaron tres mapas que demuestran que la toxoplasmosis caprina tiene una distribución alta en municipios y UP. De acuerdo a los resultados encontrados, la tendencia de la enfermedad a incrementarse será elevada debido a que están expuestos al parásito que se encuentra en el ambiente y al ingerir pasto contaminados con ooquistes que defecan los gatos en las zonas de pastoreo o en la leche de madres infectadas con *Toxoplasma gondii* (Huerta *et al.*, 2011). Debido a que se trata de una zoonosis, los taquizoitos pueden ser eliminados en la leche y, dado que son muy resistentes a pasteurizaciones incompletas, al ser transformada en queso, constituyen un riesgo importante para el hombre que consume este alimento; además de que las crías que son alimentadas con ésta, puede estar contaminada con taquizoitos (Senyael y Eliona, 2012). Como se observa en los mapas, en su conjunto forman un corredor de toxoplasmosis con circulación del protozooario que resulta preocupante debido a que la mayoría de los municipios y UP comparten condiciones climáticas como temperatura que influyen a la diseminación del *Toxoplasma gondii* y constituir un riesgo importante para el hombre por tratarse de una zoonosis. Se concluye que la prevalencia general es alta y diversos factores de riesgo contribuyen a su presencia.

Palabras clave: Seroepidemiología, zoonosis, toxoplasmosis, factores de riesgo.

1. Huerta-Peña, J.C., Martínez-Herrera, D.I., Peniche-Cardena, A.E.J., Villanueva-Valencia, M., Hernández-Ruiz, S.G., Villagómez-Cortés, J.A., Barradas-Piña, F.T., Morales-Álvarez, J.F., Flores-Castro, R. 2011. Seroprevalence and risk factors associated with *Neosporacanthium* in goats from municipalities of the central region of Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 13: 445-454.

2. Senyael S. E. y Eliona K. J. 2012. A survey of *Toxoplasma gondii* antibodies by latex agglutination assay in dairy goats in Northern Tanzania. *Tropical Animal Health*. 45: 211-217.

Fecha del Foro: 07/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 1
Título de la Investigación: Uso de FSH y eCG para la ovulación múltiple en bovinos y la posterior tasa de gestación de los embriones criopreservados.

Estudiante: Fernando Naranjo Chacón

Tutor y Director: Dr. Felipe Montiel Palacios

Co-director: Dra. Concepción del Carmen Ahuja Aguirre

Director Externo: Dr. Rodolfo Canseco Sedano

Resumen

La hormona folículo estimulante (FSH) es importante para el desarrollo, la maduración de los folículos ováricos y la identificación de las diferencias a fenotipos preovulatorios en el ganado bovino¹. La hormona gonadotropina crónica equina (eCG) tiene acción biológica de FSH y de hormona luteinizante (LH), siendo dominante la acción de la FSH. Estudios demuestran que la eCG estimula el crecimiento folicular y aumenta la tasa de ovulación². La ovulación múltiple (OM) es una biotecnología para producir un mayor número de crías provenientes de hembras genéticamente superiores, aunque se conoce que existen diversos factores que afectan las variaciones en la respuesta fisiológica de la donadora. La International Embryo Transfer Society publicó la producción de 729,246 embriones transferibles en 2013, teniendo 6.9 embriones transferibles por vaca donadora. México en el mismo año, publicó la producción de 5,919 embriones transferibles³. Para realizar transferencia de embriones (TE), la criopreservación ha sido útil para almacenar y transportar embriones; los métodos de criopreservación de embriones como la curva lenta y la vitrificación, son los más utilizados para posteriormente realizar la TE, teniendo resultados desde el 45 al 65% de gestación⁴. Se desconoce si utilizar una dosis mayor de eCG en un protocolo de OM, traerá como beneficio una mayor producción de embriones de las donadoras con alto valor genético, sin que se afecte su viabilidad y que se obtenga una mayor tasa de gestación posterior a la TE criopreservados. Con base a lo anterior, se plantean dos objetivos: 1) Evaluar el uso de FSH y eCG en protocolos de OM en bovinos y 2) Evaluar la tasa de gestación posterior a la TE criopreservados por los métodos de curva lenta y vitrificación. Se utilizarán 12 vacas (Cebú x Holstein y Cebú x Suizo) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana. Se utilizarán dos protocolos, uno modificado con 200 mg de FSH y 600 UI de eCG y uno convencional. Los embriones obtenidos por la OM se criopreservarán por los métodos de curva lenta y vitrificación. Para la TE a tiempo fijo, se utilizarán 100 receptoras híbridas previamente sincronizadas con progesterona natural. A los 45 días posteriores a la TE, se realizará una palpación recto-vaginal para detectar la preñez y se le dará seguimiento hasta el parto. Los resultados de la OM, se realizará con un análisis de la varianza y una correlación utilizando el procedimiento Cochran y Mantel-Haenszel; para evaluar la tasa de gestación, se analizará los datos con una ji cuadrada, con el programa SAS.

Palabras clave: Ovulación múltiple, FSH, eCG, transferencia de embriones

¹Anjali, G., Kaur, S., Lakra, R., Taneja, J., Kalsey, G. S., Nagendra, A., Singh, R. (2015). FSH stimulates IRS-2 expression in human granulosa cells through cAMP/SP1, an inoperative FSH action in PCOS patients. *Cellular Signalling*, 27, 2452-2466.

²Sampaio, P. C., Alves, N. G., Souza, J. C., Sales, J. N., Carvalho, R. J., Lima, R. R., Ascari, I. J. (2015). Comparative efficacy of exogenous eCG and progesterone on endogenous progesterone and pregnancy in Holstein cows submitted to timed artificial insemination. *Animal Reproduction Science*, 1-27. doi:10.1016/j.anireprosci.2015.09.014.

³IETS (2014). *2013 Statistics of embryo collection and transfer in domestic farm animals*.

⁴Hasler, J. F. (2014). Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal *Theriogenology*, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences. *Theriogenology*, 81, 152-169.

Fecha del Foro: 07/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 1
Título de la Investigación: Validación económica de un programa reproductivo en bovinos en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz.
Estudiante: Víctor Fernando Torres Aburto Tutor y Director: Dr. Felipe Montiel Palacios
Co Director: Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre
Director Externo: Dr. Valentín Efrén Espinosa Ortiz

Resumen

La eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que influyen en las explotaciones bovinas, por lo que, su incremento es uno de los retos más importantes en la ganadería¹. En los tópicos de México, el programa reproductivo más utilizado consiste en permitir que el toro y todas las hembras permanezcan juntos durante todo el año². Sin embargo, los parámetros reproductivos y productivos se ven afectados por factores como: el estado nutricional de los animales, pérdidas de gestación relacionadas con enfermedades reproductivas³, así como la baja fertilidad de los sementales, a los cuales no se les realizan pruebas de fertilidad como parte del manejo reproductivo⁴. El objetivo del presente estudio consiste en evaluar la viabilidad económica de la aplicación de un programa reproductivo en bovinos, el estudio se realizará en cuatro unidades de producción pecuaria (UPP) ubicadas en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz, estas cuentan con un promedio de 120 animales, de las razas Simmental, Brahman Rojo y cruza de F1, la alimentación es a base de pastos *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria ariantha* y *Panicum maximum*, los manejos sanitarios solo se realizan para la prevención de enfermedades clostridiales y rabia parálitica bovina. Se contemplan cinco fases para el desarrollo de la investigación: 1) Obtención de parámetros reproductivos, productivos y económicos de las UPP antes de la aplicación del programa reproductivo, 2) Evaluación reproductiva de los sementales, 3) Programa sanitario para la prevención de enfermedades reproductivas causadas por rinotraqueítis infecciosa bovina, diarrea viral bovina y leptospira 4) Obtención de parámetros reproductivos, productivos y económicos después de la aplicación del programa reproductivo 5) Validación económica del programa reproductivo. Se determinarán variables reproductivas: tasa de gestación e intervalo entre partos; variables productivas: becerros nacidos vivos, becerros destetados así como validación económica mediante las variables de: costos de producción, tasa interna de retorno, balance general y estado de resultados antes y después de la aplicación del programa reproductivo. Se utilizará un análisis multi variable entre los grupos de variables económicas, productivas y reproductivas con la finalidad de encontrar relaciones mediante el análisis de correlación canónica ($P \leq 0.05$), usando Statgraphics® Centurion XV (STATGRAPHICS, 2006).

Palabras clave: Validación económica, programa reproductivo, bovinos.

-
1. Galvão, K. F. (2013). Economic comparison of reproductive programs for dairy herds using estrus detection, time artificial insemination, or a combination. *Journal Of Dairy Science*, 96(4), 2681-2693.
 2. Maldonado, J., & Quintal, J. (2011). *Selección y manejo reproductivo de la hembra bovina productora de carne y de doble propósito en pastoreo*. México, D.F.: INIFAP
 3. Tramuta, C., Lacerenza, D., S., Z., Gorla, A., Dondo, & E. (2011). Development of a set of tests chain reaction polymerase multiplex standard for the identification of infectious agents from bovine clinical specimens aborted. *Journal of Veterinary*, 23, 657-664.
 4. Parkinson, T. (2004). Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls. *The Veterinary Journal*, 168(3), 215-229, 168(3), 215-229

Título de la Investigación: Efecto de las variables ambientales en la inducción de genes al estrés por frío en *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus* en el ostión americano (*Crassostrea virginica*)

Estudiante: MC. Francisco G. Alarcón Elvira

Co-Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Director/Tutor: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Asesor: Dr. Rodolfo Quintana Castro

Resumen

Diversos estudios señalan que los factores ambientales favorecen la supervivencia y virulencia de *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* a través de la inducción de genes del estrés como el gen regulador *RpoS* (Dong y Schellhorn, 2010; López-Hernández *et al.*, 2015). Estudios *in vitro* indican que este gen controla la transcripción de genes específicos para la adaptación al descenso de la temperatura y al choque por frío como *CspV* en *V. cholerae* (Datta y Bhadra, 2003) y *CspA* en *V. parahaemolyticus* (Yang *et al.*, 2008), por lo que la habilidad de las cepas patogénicas para adaptarse a temperaturas de refrigeración podría representar un riesgo a la salud pública. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de las variables ambientales durante un ciclo anual en la inducción de genes al estrés por frío en *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* en el ostión americano refrigerado y estimar el riesgo asociado a su consumo. Las variables ambientales (temperatura, salinidad, clorofila *a*, turbidez y pH) serán analizadas dos veces al mes durante un ciclo anual (invierno, primavera, verano y otoño) en el Sistema Lagunar Mandinga con una sonda multiparamétrica. Se coleccionarán mensualmente 600 ostiones y se determinarán las densidades patogénicas y no patogénicas de ambos *Vibrios* por la metodología de NMP-PCR (López-Hernández *et al.*, 2015) y el gen *RpoS* en 50 ostiones frescos. Los 550 ostiones restantes se almacenarán a 7°C durante 7 días y se determinarán las densidades patogénicas y no patogénicas de *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, los genes *RpoS*, *CspV* y *CspA*. Para conocer las razones y preferencias de consumo de ostión se aplicarán encuestas a comensales de restaurantes, coctelerías y puestos ambulantes en el área conurbada Veracruz-Boca del Río y Alvarado. Las densidades inducción en \log_{10} NMP/g se analizarán mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0.05$). La asociación de los parámetros ambientales con las densidades de ambos patógenos en los ostiones se determinará por Análisis de Componentes Principales y Análisis de Regresión Lineal mediante el software estadístico XLSTAT 2014 v.2.05. La frecuencia (%) con intervalo de confianza 95% de las respuestas de la encuesta aplicada se determinarán con el programa VassarStats; los factores de riesgo del consumo de ostión crudo asociado a diversas variables en la población encuestada se calcularán por la Razón de Momios (RM) con intervalo de confianza 95% con el software WinEpiscope v2.0 ($p < 0.05$). Se estimará el riesgo de acuerdo al programa FDA-iRISK v2.0 ($p < 0.05$).

Palabras clave: *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, ostión, genes del estrés

1. Dong, T., & Schellhorn, H. E. (2010). Role of RpoS in virulence of pathogens. *Infection and immunity*, 78(3), 887-897. doi:10.1128/IAI.00882-09

2. Datta, P. P. and Bhadra, R. K. (2003). Cold shock response and major cold shock proteins of *Vibrio cholerae*. *Applied and Environmental Microbiology*, 69(11), 6361-6369. doi: 10.1128/AEM.69.11.6361-6369.2003.

3. López-Hernández, K. M., Pardío-Sedas, V. T., Lizarraga-Partida, L., Williams, J. J., Martínez-Herrera, D., Flores-Primo, A., Uscanga-Serrano, R. (2015). Seasonal abundance of *Vibrio cholerae* non-O1/non-O139 *chxA+* in oysters harvested in a coastal lagoon of México's Gulf coast: A seafood safety risk concern. *Food Control*, (53), 46-54. doi: 10.1016/j.foodcont.2015.01.004.

4. Yang, L., Zhou, D., Liu, X., Han, H., Zhan, L., Guo, Z., Zhang, L., Qin, C., Wong, H.-c. and Yang, R. (2008). Cold-induced gene expression profiles of *Vibrio parahaemolyticus*: a time-course analysis. *FEMS Microbiology Letter*, 291(1), 50-58. doi:10.1111/j.1574-6968.2008.01434.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa

Semestre: 1

Título de la Investigación: Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz.

Estudiante: Rafael Suazo Cortez

Tutor: Dr. Miguel A. Lammoglia Villagómez

Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Director Externo: Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

Resumen

La toxoplasmosis es una zoonosis causada por el parásito *Toxoplasma gondii* que afecta al humano y animales. Es importante para la salud pública debido al contagio por consumo de agua y alimentos contaminados por el parásito (Jones *et al.*, 2009). Por tanto, se han identificado como factores de riesgo comer carne con insuficiente cocción, trabajar directo con la carne y beber leche no pasteurizada (Jones y Dubey, 2012). En México, la enfermedad está presente en humanos y animales. En cuanto a los animales de producción los ovinos son considerados los más susceptibles, ya que la toxoplasmosis ocasiona aborto y muerte neonatal por lo que se han encontrado seroprevalencias de 15% a 77% (Hernández-Cortazar *et al.*, 2015). No obstante, en Veracruz no se tiene evidencia de la situación epidemiológica de la toxoplasmosis ovina a pesar de que el estado es el tercero en cuanto inventario y producción ovina. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es determinar prevalencia, identificar factores de riesgo y realizar la distribución geo-espacial de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz. El tipo de estudio es transversal con muestreo aleatorio estratificado. El sitio de estudio son los Distritos de Desarrollo Rural 02 Tuxpan, 03 Martínez de la Torre, 04 Coatepec y 09 San Andrés Tuxtla. Como criterios de inclusión se muestrearán a hembras mayores de tres meses y los sementales. El tamaño de muestra se determinó por el programa WinEpiscope ver. 2.0, y se obtuvo una n de 384 ovinos distribuidos en 55 Unidades de Producción (UP). Se aplicarán dos encuestas a los ovinocultores una general para colectar información acerca de la UP y otra individual para cada animal. Se tomarán las coordenadas por GPS para obtener georreferenciación de las UP. Las muestras de suero se obtendrán por punción de vena yugular de los animales en estudio. Después se transportarán a la unidad de diagnóstico de la Posta Zootécnica Torreón del Molino, para su análisis por medio de ELISA indirecta. Aquellos municipios que presenten animales seropositivos se dispondrán a colectar muestras cárnicas y se extraerá ADN para la identificación del parásito por medio de PCR al amplificar una región del gen B1. La seroprevalencia se obtendrá con el programa en línea VassarStats. Los factores de riesgo se determinarán por razón de momios con WinEpiscope ver 2.0. Si se identifican más de dos variables como factores de riesgo se realizará regresión logística con el programa MINITAB. La distribución espacial se realizará con el programa ArcView ver. 3.2.

Palabras claves: *Toxoplasma gondii*, ovinos, zoonosis.

-
1. Jones, J. L., Dargelas, V., Roberts, J., Press, C., Remington, J. S. & Montoya, J. G. (2009). Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in the United States. *Clin Infect Dis*, 49, 878–884.
 2. Jones, J. L. & Dubey, J. P. (2012). Foodborne Toxoplasmosis. *Food safety*, 4, 1-7.
 3. Hernández-Cortazar, I., Acosta-Viana, K. Y., Ortega-Pacheco, A., Guzman-Marin, E. S., Aguilar-Caballero, A. J. & Jiménez-Coello, M. (2015). Review Toxoplasmosis in México: Epidemiological situation in humans and animals. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*, 57(2), 93-103.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 3
Título de la Investigación: Determinación de la estabilidad genética de *Vanilla planifolia* durante la propagación y conservación in vitro
Estudiante: Miriam C. Pastelín Solano Tutor: Dra. Hilda Lee Espinosa
Director: Dr. María Teresa González Arnao Director Externo: Dr. Jericó Jabín Bello Bello

Resumen

El cultivo y la conservación *in vitro* de la vainilla ha mostrado ventajas en los últimos años comparada con los métodos convencionales, existen diversos estudios de multiplicación *in vitro* a partir de segmentos nodales (Lee-Espinosa *et al.*, 2008), así como el incremento en tasas de regeneración con los Sistemas de Inmersión Temporal (SIT) (Ramos-Castellá *et al.*, 2014). Sin embargo, no se conoce si estos métodos de propagación y conservación originan variaciones genéticas *in vitro*. Con base a lo anterior, la investigación tiene como objetivo evaluar la estabilidad genética de la vainilla (*V. planifolia*) durante la propagación y conservación *in vitro* a corto, mediano y largo plazo. El material fue obtenido de plantas de vainilla (*V. planifolia*) de seis meses de edad mantenidos en invernadero. Se realizaron experimentos con nano partículas de plata (NPs Ag) para el establecimiento aséptico utilizando segmentos nodales de 1.5 a 2.5 cm de longitud, bajo condiciones de campana de flujo laminar expuestos a 4 concentraciones de NPs Ag (0, 25, 50 y 100 mg L⁻¹) con tres diferentes tiempos (5, 10 y 20 min), cultivados en medio Murashige y Skoog (1962) (MS) suplementado con 2 mgL⁻¹ de BA. Por otro lado, brotes de 1.5 cm en etapa de multiplicación se cultivaron en medio MS (Murashige y Skoog, 1962) adicionando 2 mgL⁻¹ de BA suplementado con concentraciones de NPs Ag (0, 25, 50, 75 y 100 mg L⁻¹). Además se estableció el experimento de conservación a mediano plazo utilizando 3 mgL⁻¹ de ABA en brotes de 2 cm de longitud, el cual se repitió a los 30 d. El diseño experimental fue completamente al azar, con análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). Los resultados mostraron que la aplicación de Nps Ag en todas sus concentraciones por inmersión no reduce la contaminación, sin embargo, cuando se aplicó al medio de cultivo no se presentó contaminación por hongos y bacteria, además de mostrar un efecto en la longitud de brotes. La multiplicación de *V. planifolia* se encuentra en el tercer subcultivo, mostrando diferencias significativas en el número de brotes para cada subcultivo. El ABA mantuvo un efecto inhibitorio del crecimiento sin afectación de la supervivencia ni el número de brotes por explante a los 150 d de incubación para su conservación a mediano plazo. Se encuentran en proceso la determinación de las condiciones de PCR para la evaluación de los primers.

Palabras clave: Vainilla, multiplicación, *in vitro*.

Lee-Espinosa H. E., Murguía-González J., García-Rosas B. y Córdova-Contreras A. 2008. In vitro clonal propagation of vanilla (*Vanilla planifolia* 'Andrews'). HortScience 43(2):454-458.

Ramos-Castellá A., Iglesias-Andreu L. G., Bello-Bello J. y Lee-Espinosa H. 2014. Improved propagation of vanilla (*Vanilla planifolia* Jacks. Ex Andrews) using a temporary immersion system. In Vitro Cell.Dev.Biol.—Plant (2014) 50:576-581.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 3

Título de la Investigación: Determinación de las respuestas metabólicas en la especie *Vanilla* spp. durante el estrés hídrico y térmico inducido por la crioconservación.

Estudiante: M. C. Oscar Flores Castaños

Tutor: Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz

Director: Dra. María Teresa González Arnao

Director Externo: Dr. Jorge Molina Torres

Resumen

Durante el desarrollo de los distintos procedimientos criogénicos en plantas, este tipo de tejidos son susceptibles a una variedad de tensiones que influyen en la sobrevivencia al final del proceso de congelación. Algunos de los componentes producto del metabolismo primario como: azúcares, aminoácidos son los más afectados, mientras que los lípidos debido al estrés oxidativo, sufren cambios en sus estructuras generando compuestos diferentes. Debido a esto y a la poca información de esta índole sobre la crioconservación de ápices de vainilla, actualmente se desarrollan estudios con el objetivo de comparar y obtener información a partir de los perfiles fitoquímicos de ápices durante cada etapa del proceso de crioconservación y así establecer el efecto que se produce en cada uno de los tratamientos antes y después de su almacenamiento en nitrógeno líquido. Estos estudios se orientaron en los tratamientos utilizados en el procedimiento de Gota-Vitrificación (G-V) de las especies *V. insignis*, *V. planifolia* y *V. odorata*, utilizando dos tiempos de precondicionamiento (1 día ó 7 días en medio MS para vainilla + 7 días en medio MS suplementado con sacarosa o trehalosa a dos concentraciones), dos soluciones de carga combinando sacarosa o trehalosa con glicerol y la exposición de los ápices a las soluciones vitrificadoras PVS2 (30% glicerol, 15% DMSO, 15% etilenglicol y 0.4M sacarosa) y PVS3 (50% sacarosa y 50% glicerol). Para la extracción de aminoácidos y carbohidratos se utilizó etanol al 80% v/v a 80°C y para ácidos grasos se utilizó ácido clorhídrico 1N en metanol a 90°C. En el análisis de CG-EIMS las muestras de aminoácidos/carbohidratos se derivatizaron con 80µL de BSTFA y 20µL de piridina a 80°C por 30 minutos. Para el análisis de datos se realizó un factorial completo 2³ y un PCA para la identificación de compuestos con mayor variabilidad. Durante el análisis cualitativo de extractos de ápices, se identificó la presencia de 8 aminoácidos, 7 carbohidratos y 8 ácidos grasos, de los cuales se encontraron 3 aminoácidos: Isoleucina, leucina y treonina; 4 carbohidratos: glicerol, arabinosa, turanosa y lixosa; y 4 ácidos grasos: mirístico, propanóico, octanóico y butírico más que en estudios previos realizados en extractos de hojas y tallos de las distintas especies en estudio. Hasta el momento, se encuentran en evaluación cuantitativa los perfiles de estos compuestos obtenidos en los distintos tratamientos del procedimiento de crioconservación.

Palabras clave: vainilla, crioconservación, estrés, soluciones vitrificadoras, perfiles fitoquímicos.

1. Benson, E., Bremner, D., 2004. Oxidative Stress in the Frozen Plant, in: Life in the Frozen State. CRC Press, pp. 205–241.
2. Benson, E.E., 2008. Cryopreservation Theory, in: Plant Cryopreservation: A Practical Guide. Springer New York, New York, NY, pp. 15–32.
3. Hernández-Ramírez F., González-Arnao M. T., Cruz-Cruz C. A., Pastelin-Solano M. C., & Engelmann F. (2014). Comparison of Different Preconditioning and Loading Treatments with Vanilla (*Vanilla planifolia* Jack.) Apices Cryopreserved Using the Droplet-Vitrification Procedure. (Vol. 1039, pp. 173–180). Presented at the II IS on Plant Cryopreservation, Fort Collins, Colorado, USA.: ISHS

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Córdoba Semestre: 3

Título de la Investigación: Estrategias para el desarrollo del cultivo de la gardenia (*Gardenia jasminoides* Ellis) en la zona centro del estado de Veracruz.

Estudiante: Marco Vinicio Rodríguez Deméneghi Tutor: Dr. Joaquín Murguía González

Director: Dr. Joaquín Murguía González Director Externo: Dr. Felipe Gallardo López

Resumen

La zona centro del estado de Veracruz, tiene condiciones agro-climatológicas favorables para el desarrollo del cultivo de la gardenia (*Gardenia jasminoides* Ellis). Tradicional e históricamente se consideraba al municipio de Fortín, Ver., como el principal productor, pero en la actualidad se observa una migración de zonas y se han localizado otros municipios en donde se cultiva y se convierte en una importante fuente de ingresos, existe escasa información y estudios sobre esta especie; el primer objetivo de esta investigación fue el de caracterizar y diagnosticar el cultivo de la gardenia. Para realizar este diagnóstico se utilizó la técnica de encuesta estructurada e instrumento de cuestionario propuesto por García (2013); en donde se caracterizan factores socioeconómicos que condicionan al sistema gardenia y estuvo estructurada en preguntas abiertas y cerradas agrupadas en tres secciones: 1) Información General; 2) Aspectos Técnicos y de Producción; 3) Comercialización. Para ubicar a los productores se realizó una investigación de campo en el período de abril a julio de 2015 a través del muestreo no probabilístico "bola de nieve" (Soler, 2004), se entrevistaron a 100 productores localizados en los municipios de Atzacan, Ixtaczoquitlán, Ixhuatlancillo, Mariano Escobedo, La Perla, Rafael Delgado y Fortín. Mediante el programa Statistica© 7 (Ojeda, 1999) se realizó un análisis exploratorio de los datos, además de análisis univariados y multivariados de acuerdo al tipo de variable y escala de medición. Los resultados son los siguientes: 103.32 Ha cultivadas; de las cuales, 48.90 Ha de gardenia; actividad realizada en su mayoría por hombres (68%); la media de nivel académico es de 4 años; el promedio de edad 53.9 años; en Atzacan se ubican el mayor número de productores (71); la tenencia de la tierra es su mayoría es propiedad (65%); se reportan 101,132 plantas sembradas; el 51% de las plantaciones son menores a 10 años; una producción mensual de flores de 2'229,400 botones; una producción de 36,900 plantas para venta en forma anual; el método más empleado para propagación es por acodo (53%); 67 productores aplica fertilización; 82% reporta algún tipo de problema fitosanitario, el 64% considera que es su actividad económica principal; el 76% lo considera un negocio redituable; el precio promedio de un millar de botones florales es de \$168.82; sus ventas en un 60% son a través de intermediarios y la comercialización en un 55% en el mercado local y un 23% dirigida al mercado nacional ubicándose nueve estados destino.

Palabras clave: *Gardenia jasminoides*, diagnóstico, encuesta.

-
1. García, A. O. 2013. Factibilidad financiera para la producción de anturio (*Anthurium andreaenum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Montecillo Texcoco Edo de México. 191 p.
 2. Soler, M. R. 2004. La comercialización de la naranja: caso la región Acateno- Hueytamalco en el estado de Puebla. México. Tesis Dr. Colegio de Postgraduados. Puebla, Pue. 130 p.
 3. Ojeda M., M. 1999. Análisis exploratorio de datos con énfasis multivariado y en el contexto de aplicaciones ecológicas. Universidad Veracruzana. Laboratorio de Investigación y Asesoría Estadística

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Córdoba, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 4
Título de la Investigación: Bacterias antagónicas al nematodo dorado de la papa
Globoderarostochiensis (Wollenweber) Skarbilovich.

Estudiante: Alejandro Salinas Castro

Tutor: Dr. Roberto G. Chiquito Contreras

Director: Dr. Andrés Rivera Fernández

Asesor: Dr. Ángel R. Trigos Landa

Asesor Externo: Dr. Cristian Nava Díaz

Co-Director: Dr. Mauricio Luna Rodríguez

Resumen

El nematodo dorado (*G. rostochiensis*) es uno de los principales problemas en el cultivo de papa en zonas montañosas en diferentes partes del mundo. La densidad de población del nematodo que causa daños considerables al cultivo en Europa y México es de 40 quistes/Kg de suelo (Nuñez- Sánchez *et al.* 2003). La contaminación al ambiente y la alta aplicación de productos químicos para el control de *G. rostochiensis*, han propiciado la búsqueda de alternativas que reduzcan los riesgos del uso de pesticidas y que aumenten su efectividad (Sikora, 1992). La explotación de microorganismos del suelo, entre ellos las rizobacterias, ha vislumbrado nuevas vías para lograr un aumento en la productividad agrícola, siendo una alternativa ecológica y económicamente factible para minimizar las prácticas perjudiciales de la agricultura. Por lo anterior, el objetivo del estudio fue aislar y evaluar *in vitro* la capacidad antagónica de rizobacterias de papa ante quistes y estadios juveniles del nematodo dorado de la papa *G. rostochiensis*. Para lo cual, se llevaron a cabo muestreos de suelo en los ejidos, el paisano, los pescados y los Altos de Ayahualulco con base a la NOM-O40-FITO-2002. Los nematodos se identificaron morfológicamente y molecularmente (SAGARPA, 2013). Para la obtención de bacterias, se colectaron raíces de papas silvestres en la zona montañosa de Perote Ver. Las bacterias se aislaron y purificaron en medios específicos (KB, MB y Caldo nutritivo). Se obtuvieron 102 aislamientos que se evaluaron en quistes y juveniles de *G. rostochiensis*. Del total de los aislamientos solamente en 8 se obtuvieron resultados positivos en los estadios juveniles del nematodo dorado de la papa. Los 8 aislamientos bacterianos se identificaron mediante el análisis de las secuencias de la subunidad 16s del gen rRNA, las cuales se alinearon y analizaron con los programas Bio Edit 7.0.0 (Isis Pharmaceuticals, Inc.) y MEGA 4.1, se realizó un blast en la base de datos del GenBank del NCBI (National Center for Biotechnology Information). Algunos aislados bacterianos se corroboraron con la prueba API 20E. Se concluyó que corresponden a especies del género *Serratia sp.*, *Paracoccus sp.* y *Providencia sp.* Cabe señalar que las bacterias degradaron fosfatos en condiciones “*in vitro*”.

-
1. NOM-040-FITO-2002, Requisitos y especificaciones para la producción y movilización nacional de papa comercial.
 2. Nuñez-Sánchez, A.E., Carrión, G., Nuñez-Camargo, M.C y Rebolledo-Domínguez. O. 2003. Densidad de población de quistes de *Globoderarostochiensis* Woll. en el Cofre de Perote, Veracruz, México. Revista Mexicana de Fitopatología, 21: 207-213.
 3. SAGARPA. 2013. Nematodos en papa de importancia cuarentenaria para México. Protocolos de diagnóstico. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (SENASICA), México, D.F. 67p.
 4. Sikora, R.A. 1992. Management of the soil antagonistic potential in agroecosystems for nematode control of plant parasitic nematode. Annual Review Phytopathology, 30:245-270.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa, Ver. Semestre: 4
Título de la Investigación: Identificación de hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en *Citrus sinensis* y su control con cepas nativas de *Trichoderma* spp.

Estudiante: Karla Lissette Silva Martínez

Tutor: Dr. Julio Cesar González Cárdenas

Director: Dr. Julio Cesar González Cárdenas

Director Externo: Dr. Raúl Allende Molar

Resumen

La gomosis de los cítricos es considerada una de las enfermedades de mayor importancia en los cítricos a nivel mundial, debido a las pérdidas considerables. Hasta el momento el agente causal de la enfermedad se encontraba relacionado a *Phytophthora* spp., sin embargo, en otros países se ha reportado la presencia de otros agentes causales de dicha enfermedad causando sintomatología muy parecida a la gomosis. El objetivo de la investigación es Identificar los hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en *Citrus sinensis* y su control biológico potencial mediante cepas nativas de *Trichoderma* spp en el municipio de Tuxpan, Veracruz. Se colectaron muestras de 100 árboles con sintomatología de gomosis en los meses de junio - agosto (2014) y en enero – febrero 2015, tomando de la corteza del tallo, tronco y ramas para el caso del patógeno (os) y para *Trichoderma* se tomaron muestras directamente de suelo. Los aislamientos se realizaron en medio de cultivo Papa dextrosa agar. Considerando para su identificación se utilizaron claves de Erwin y Ribeiro (1996), Barnett y Hunter (1998), considerando para tal afecto las estructuras morfológicas. Se obtuvieron 100 cepas de *Phytophthora*, 74 de *Fusarium*, 44 de *Trichoderma* y 26 aún no identificados. Se realizaron pruebas de patogenicidad en plántulas y plantas de vivero inoculando *Phytophthora* y *Fusarium*, respectivamente. Para medir el efecto antagonista de *Trichoderma* se hicieron pruebas duales, para esta prueba se evaluaron por triplicado 22 tratamientos, de los cuales 20 pertenecieron a cultivos duales, uno al testigo de *Phytophthora* y uno al testigo del antagonista con 4 réplicas, de igual forma se hizo para comprobar el grado de inhibición con *Fusarium*. Las diferencias entre tratamientos se analizaron mediante un diseño experimental completamente al azar con PROC ANOVA y para la comparación de medias de los porcentajes de inhibición, se utilizó la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) en R para ambos casos. De acuerdo al comportamiento del antagonista sobre los patógenos, 19 de los 20 tratamientos de *Phytophthora* y 10 de 10 de *Fusarium* presentaron más del 70% del porcentaje de inhibición del crecimiento radial, demostrando alta capacidad antagónica. Los aislamientos T13, T11, T16 y T17 resultaron promisorios para ser evaluados en condiciones de campo pudiendo ser un recurso disponible para su evaluación como agente de para el control biológico contra gomosis en *Citrus sinensis*, por ello se debe seguir investigando sobre métodos de aplicación y reproducción masiva.

Palabras clave: Gomosis; *Trichoderma*; *Phytophthora*; *Fusarium*

1. Bell, D.K.; Wells, H.D., Markham, C.R. 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. 72:379-382.

2. Acosta-Pérez, J.A., Ortíz-García, C.F., Zandival-Cruz, J.M., Rodríguez-Cuevas, M., Bautista-Múnoz, C.C., Castillo-Aguilar, C. de la Cruz. 2012. Identificación del agente causal e importancia de la gomosis en la zona citrícola de Huimanguillo, Tabasco, México. 28(3): 245-258 p.

3. Kunta M, Salas B, Gonzales M, da Graça JV. 2015. First report of citrus dry root rot caused by *Fusarium solani* on sour orange rootstock in Texas. J CitPathol. iocv_journalcitruspathology_27974.

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 4
Título de la Investigación: “Coberturas Vegetales alternativa de manejo en Sistemas de Producción Agropecuarios”

Estudiante: Héctor Flores González

Tutor: Dr. Carlos Roberto Cerdan Cabrera

Director: Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera Co-Director: Dr. Miguel Angel Escalona Aguilar

Director Externo: Dr. Juan Lorenzo Medina Pitalúa

Resumen

Una cobertura vegetal viva es aquella constituida por una o varias especies de plantas que, derivado de sus características fisiológicas y morfológicas, pueden cubrir parte o completamente el suelo (Borroto P.,M. 2001). Existen especies vegetales usadas como cobertura en sistemas de producción agropecuaria prosperando en climas tropicales y subtropicales, como la Soya silvestre *Neonotonia wigthii* utilizada también como forraje por su alto contenido de proteína (Gutiérrez, I. R.; *et al.*, 2002). Esta especie puede ser una alternativa para mejorar los sistemas de producción. Por lo anterior el objetivo de la presente investigación es el de comparar parámetros que orienten el incremento en la adopción de las coberturas vegetales como alternativa de manejo en sistemas agropecuarios, derivado de que hace falta cierta investigación relacionada a la comparación de características positivas y negativas relacionadas con la adopción por los productores por lo que se realizan tales comparaciones (edáficos, costos, composición florística, entomológica y fauna asociada) que orienten a establecer una red de productores cítricos en coberturas y generar un esquema participativo de adopción de la tecnología. En días de campo se realizaron encuestas y entrevistas a Productores de los municipios de Tihuatlán, Papantla y Martínez de la Torre detectando que solo el 12% de los entrevistados cuentan con coberturas vegetales y el 74% estaría interesado en su establecimiento. De los productores entrevistados se seleccionaron unidades productivas con Coberturas Vegetales de 1 a 3 años , de 3 a 5 años y mayores de 5 años en tales unidades productivas se evaluará comparativa y multitemporalmente las fertilidad de los suelos asociados a coberturas vegetales; se estimaran los costos de producción en los métodos de control de malezas y se evaluara comparativamente la composición florística, fauna nociva y entomofauna asociada a un sistema de producción bajo coberturas, todo ello para generar un esquema participativo de adopción de la tecnología por parte de los productores a través de la difusión de los resultados obtenidos.

Palabras Clave: *Neonotonia wigthii*; Coberturas Vegetales, Cítricos,

1. Borroto P.,M. 2001. Impacto sobre el suelo de leguminosas herbáceas como mejoradores de las coberturas naturales en plantaciones de cítricos. Ensayos e Ciencia: Ciencias Biológicas, Agrarias e da Saúde, vol. 5, núm. 2, agosto, 2001, pp. 93-116.
2. Gutiérrez, I. R.; Borroto, M.; Pérez, G.; Gómez, L. 2002. Influencia de una cobertura de *Neonotonia wigthii* en los cambios florísticos de una plantación de naranja valencia late (*citrus sinensis* l. osbeck). Cultivos Tropicales, vol. 23, núm. 3, 2002, pp. 5-9

Fecha del Foro: 07-08/12/2015 Lugar del Foro: Xalapa, Ver. Sede: Xalapa Semestre: 4
Título de la Investigación: Modelo Territorial para la diversificación agroproductiva con intervención social en la zona montañosa central del estado de Veracruz. “Estudio de caso Municipio de Coatepec”

Estudiante: José Alberto maqueo Jiménez

Tutor: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Director: Dra. María de Jesús Martínez Hernández

Co-Director: Dr. Gabriel Díaz Padilla

Resumen

En América Latina los modelos socioeconómicos de desarrollo agropecuario están basados generalmente en la explotación de recursos naturales con visión pobremente planificada (Altieri, M. & V.M. Toledo. 2011). En Veracruz más del 40% de su población habita en la ruralidad, aportando únicamente 12% del producto interno bruto del estado (INEGI, 2013). Lo que representa un Ingreso Bruto Diario (IBD) promedio de 30.45 pesos por hectárea. Cabe señalar, que una canasta básica alimenticia recomendable tiene un costo promedio de 192 pesos. Con el IBD señalado un productor rural promedio, solo podría adquirir el 15% de dicha canasta básica. Lo anterior, demuestra que las Políticas Públicas en el sector agropecuario son de carácter generalizado, favorecen el monocultivo y no consideran entre otros aspectos: la tipología de productor, el potencial productivo real de los suelos, ni las necesidades propias de los productores (BMLFUW 2011). Por tal motivo, se propone un modelo territorial para la diversificación agroproductiva con intervención social, que responde a la pregunta, ¿Que cultivos pueden seleccionarse para la diversificación agroproductiva en la zona central montañosa de Veracruz, con base en las condiciones agroecológicas, climáticas, edafológicas y los requerimientos agroecológicos de dichos cultivos, y cuáles de ellos, presentan viabilidad técnica, económica ambiental y son de interés social? Dicho modelo, será el fundamento de un sistema soporte para la toma de decisiones en la diversificación agroproductiva, y de interés socioeconómico en la zona de estudio. La hipótesis se plantea que el ordenamiento territorial se relaciona significativamente con la gestión e interés de al menos un 30% de los productores identificados en áreas potencialmente modificables. La metodología de ésta investigación tiene dos fases, una fija y otra dinámica: la primera, integra información de variables agroecológicas, climáticas, edafológicas y fisiográficas, que a través de Sistemas de Información Geográfica se obtuvo el potencial productivo de 27 cultivos de interés socio-económico en la zona de estudio; y la segunda, complementa el potencial productivo evaluando la factibilidad técnica, económica, ambiental y el interés del productor por optimizar y diversificar su producción. Respecto a la factibilidad ambiental, y mediante el análisis multicriterio se delimitaron las áreas ecológicamente sensibles, zonas de exclusión (naturales, urbanas, y cuerpos de agua) y zonas potencialmente modificables (agrícolas y pecuarias) (Schreier M, 2012). Es importante resaltar que la fase fija ha concluido y la fase dinámica se está desarrollando a fin de calibrar y validar el modelo territorial.

Palabras Clave: Planeación, diversificación agroproductiva, inclusión social.

1INEGI. 2013. Resultados del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

2Altieri, M. & V.M. Toledo. 2011. The agroecological revolution of Latin America:rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. The Journal of Peasant Studies Vol. 38, No. 3, July 2011, 587–612

3BMLFUW 2011. Bundesministeriumfür Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft: Bundesabfallwirtschaftsplan, EntwurfTeil 1 und Teil 2, Umweltbundesamt, Wien 13: 130-250

4SchreierM.(2012). Qualitative content analysis in practice. ThousandOaks, CA: Sage. 15: 66