



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

**DOCTORADO MULTISEDE EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS**



MEMORIA

FORO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

6 Y 7 DE JUNIO DE 2016 VERACRUZ, VERACRUZ, MÉXICO

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Argel Flores Primo
Dr. Joaquín Murguía González
Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Dr. David Itzcóatl Martínez Herrera
Lic. Juan José Leano Morales

COMITÉ CIENTÍFICO:

SEDE ORIZABA-CÓRDOBA

Dr. Joaquín Murguía González
Dra. María Elena Galindo Tovar
Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Dra. Hilda Eulalia Lee Espinosa
Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Dra. María Teresa González Arnao
Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz
Dr. Julio C. González Cárdenas
Dr. Daniel A. Rodríguez Lagunes

SEDE XALAPA

Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera
Dra. Dora Trejo Aguilar
Dra. Rosalba Argumedo Delira
Dr. Gerardo Alvarado Castillo
Dra. María de Jesús Martínez Hernández
Dra. Mary Cruz Abato Zárate
Dr. Roberto G. Chiquito Contreras
Dr. Fernando Hernández Baz

SEDE VERACRUZ

Dr. David Itzcóatl Martínez Herrera
Dr. Argel Flores Primo
Dra. Dinora Vázquez Luna
Dra. Violeta Trinidad Pardío Sedas
Dra. Dora Romero Salas
Dr. Belisario Domínguez Mancera
Dr. Felipe Montiel Palacios
Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre
Dr. Miguel A. Lammoglia Villagómez

COLABORADORES

SEDE ORIZABA-CÓRDOBA

Dr. Carlos Ávila Bello
Dra. Nereida Rodríguez Orozco
Dr. Noé Aguilar Rivera
Dra. Norma Anabeli Coria Gil
Dr. Martín R. Gámez Pastrana
Dra. Yaqueline A. Gheno Heredia
Dra. Feliza Ramón Farías
Dra. Luz Irene Rojaz Avelizapa
Dr. Antonio Pérez Pacheco

SEDE XALAPA

Dr. Miguel Á. Escalona Aguilar
Dr. María Celia Gómez Roldan
Dr. Héctor López Moctezuma
Dr. Gustavo C. Ortiz Ceballos
Dr. Andrés Rivera Fernández
Dr. Romeo Ruiz Bello
Dra. Ana Isabel Suárez Guerrero
Dr. Librado Vidal Hernández
Dr. Ramón Zulueta Rodríguez

SEDE VERACRUZ

Dr. Eduardo M. Graillet Juárez
Dr. Apolo Adolfo Carrasco García
Dra. Patricia Cervantes Acosta
Dr. Antonio Hernández Beltrán
Dra. Lorena López de Buen

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

INDICE

SEDE ORIZABA-CÓRDOBA

Establecimiento de plántulas micorrizadas de la orquídea <i>Laelia anceps</i> ssp. <i>anceps</i> en un agroecosistema de cafetal	6
Caracterización taxonómica, bioquímica y genética de cuatro especies de uvas silvestres (<i>Vitis</i> spp.).....	7
Presencia del insecticida thiamethoxam en el agroecosistema papaya <i>Carica papaya</i> L. en el Municipio de Cotaxtla, Veracruz	8
Diversidad genética de dos poblaciones de <i>Ustilago maydis</i> y su prospección geográfica	9
Estrategia para el aprovechamiento integral de los subproductos de la naranja (<i>Citrus</i> spp.).....	10
Estudios de crioconservación con germoplasma de Vainilla (<i>Vanilla planifolia</i>).....	11
Estrategias para el desarrollo del cultivo de la gardenia (<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) en la zona centro del estado de Veracruz	12
Evaluación de la estabilidad genética durante el cultivo y conservación in vitro de vainilla (<i>Vanilla planifolia</i>)	13
Evaluación de respuestas metabólicas inducidas en ápices de vainilla (<i>Vanilla</i> spp.) por diferentes tratamientos de osmoprotección	14

SEDE XALAPA

Potencial biotecnológico de hongos ectomicorrízicos y micorrízico arbusculares en la producción de pinos de importancia forestal	15
Obtención de plantas de <i>Bambusa lako</i> empleando dos sistemas de micropropagación	16
Evaluación ecofisiológica de la interacción entre el cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) y vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> A.) en un sistema agroforestal	17
Fitoextracción asistida por microorganismos para la recuperación de metales de valor comercial proveniente de residuos electrónicos.....	18
Rayos X como alternativa a la radiación gamma en el manejo fitosanitario de mosca de la fruta	19
Evaluación de la degradación de la vegetación en áreas con extracción maderable en la Selva Maya mediante sensores remotos.....	20
Factores microclimáticos, estructurales y de manejo que inciden en biomasa microbiana y la productividad del café en los sistemas agroforestales de la zona productora de Coatepec del centro del Estado de Veracruz, México	21
Bacterias antagónicas al nematodo dorado de la papa <i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber) Skarbilovich	22

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Modelo Territorial para diversificación agroproductiva con viabilidad técnica económica y social para la zona montañosa Central del Estado de Veracruz. Estudio de Caso Coatepec Veracruz, México**23**

Identificación de hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en *Citrus sinensis* y su control con cepas nativas de *Trichoderma* spp.**24**

SEDE VERACRUZ

Estudio Epidemiológico de la Leptospirosis Ovina en el estado de Veracruz.....**25**

Expresión estacional de genes inducidos al estrés por frío en *Vibrio parahaemolyticus* en el ostión americano (*Crassostrea virginica*) durante el almacenamiento refrigerado y el riesgo asociado a su consumo**26**

Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz**27**

Tasa de gestación en receptoras bovinas transferidas con embriones criopreservados y producidos en donadoras con ovulación múltiple a través de dosis baja de FSH y alta de eCG...**28**

Evaluación de las vacunas RB51 Mejorada, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina.....**29**

Análisis costo beneficio de la implementación de tecnologías para la mejora de parámetros reproductivos y productivos en bovinos de doble propósito en el trópico húmedo**30**

Distribución espacial e identificación morfológica del complejo taxonómico *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) en las 10 regiones naturales del estado de Veracruz, México**31**

Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz**32**

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Establecimiento de plántulas micorrizadas de la orquídea *Laelia anceps* ssp. *anceps* en un agroecosistema de cafetal

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: II

Estudiante: Alejandra Vera Aguilar

Director-Tutor: Dr. Joaquín Murguía González

Directora Externa: Dra. María del Pilar Ortega Larrocea

Asesor: Dr. Carlos R. Larena Hernández

Asesora: Dra. Hilda E. Lee Espinosa

Asesor: Dr. Roberto Gámez Pastrana

Los presentes avances forman parte del objetivo I del trabajo doctoral, el cual es identificar y caracterizar hongos micorrízicos asociados a la orquídea *Laelia anceps* ssp. *anceps*. **Introducción.** El género *Laelia* es endémico de nuestro país, es apreciado por su alto valor ornamental y cultural y está distribuido en una diversidad de nichos ecológicos. El género cuenta con 11 especies y 2 subespecies,¹ al igual que otras orquídeas de interés ornamental, es altamente vulnerable por la extracción de las poblaciones naturales. La especie *Laelia anceps* ssp. *anceps* es la más utilizada para la hibridación por su valor ornamental y cultural en el Golfo de México. Sin embargo, por su naturaleza orquidoide posee bajas tasas de crecimiento, lo que requiere de largos periodos de tiempo para su establecimiento, desarrollo y floración. A través del uso de la biotecnología (cultivo y conservación *ex situ* e *in situ*) y el estudio de las micorrizas asociadas, es posible reducir el tiempo, incrementar la eficiencia de cultivo y aumentar su supervivencia.² El objetivo general de este trabajo es evaluar la respuesta de plántulas de la orquídea *Laelia anceps* ssp. *Anceps* a su hongo micorrízico asociado y la supervivencia en la introducción de un agroecosistema de cafetal. Los objetivos particulares son I) Identificar y caracterizar hongos micorrízicos asociados a la orquídea *Laelia anceps* ssp. *anceps*, II) Evaluar la germinación simbiótica y asimbiótica y III) Evaluar la introducción de plántulas micorrizadas y no micorrizadas a un agroecosistema de cafetal. **Metodología.** Se colectaron plantas de especies silvestres y provenientes de viveros. Se tomaron muestras de diferentes segmentos de raíces para identificar pelotones (hifas enrolladas en el cortex de la raíz, característico de los hongos micorrízicos). Se aislaron los hongos en medio nutritivo de papa dextrosa agar (PDA). La caracterización de hongos micorrízicos se realizó por medición de la descripción morfológica de las hifas³, tinción con 4'-6-Diamino-2-fenilindole (DAPI) y se realizará el análisis molecular. **Resultados y Discusión.** Los resultados parciales fueron la colecta de cinco plantas provenientes de vivero, distribuidas en la localidad de Santa Elena en la Ciudad de Córdoba, Veracruz. A partir de raíces, se obtuvieron 26 muestras de segmentos de raíces, con lo cual se obtuvieron 380 aislamientos. Se identificaron dos hongos potencialmente micorrízicos del género *Rhizoctonia*, reportado muy común como hongo micorrízico en orquídeas terrestres.² **Conclusiones.** El análisis molecular se encuentra en proceso, y permitirá identificar la especie del hongo micorrízico para obtener mayor información de su biología e implicaciones en la simbiosis con *Laelia anceps* ssp. *anceps*.

Palabras clave: Micorriza, raíz, pelotones de hifas

1) Halbinger F; y Soto M; 1997. Laelias of Mexico. Herbario AMO.Orquidea (Mex). Volumen 15.

2) 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.

3) Otero J. T., Ackerman J. D., y Bayman P., 2002. Diversity and host specificity of endophytic Rhizoctonia-like fungi from tropical orchids. Am. J. Bot. 89:1852 - 1858Halbinger F; y Soto M; 1997. Laelias of Mexico. Herbario AMO. Orquidea (Mex). Volumen 15.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Caracterización taxonómica, bioquímica y genética de cuatro especies de uvas silvestres (*Vitis* spp.)

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: II

Estudiante: Humberto Mata Alejandro

Director-Tutor: Dra. Ma. Elena Galindo Tovar

Director Externo: Dr. Juan Guillermo Cruz Cruz

Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Objetivo: Determinar las características físico-químicas, bromatológicas y análisis sensorial del té y hojas de cuatro especies de vides silvestres, con el fin de generar un producto agroalimentario. **Introducción:** Las plantas con propiedades medicinales o terapéuticas forman parte del patrimonio cultural y de saberes de las diferentes culturas, que han utilizado sus principios activos para mejorar la calidad de vida. En este contexto, las hojas de la vid silvestre, representan un campo de oportunidad para el desarrollo de opciones medicinales y alimenticias que contribuyen a afrontar los retos de seguridad alimentaria y generar una alternativa de ingreso para los productores. Entre las principales oportunidades se encuentra la elaboración de una infusión de hojas; reportada como remedio natural en muchas culturas.¹ Por ello, el objetivo es describir taxonómica y genéticamente cuatro tipos de vides silvestres y determinar las características físico-químicas, bromatológicas y bioquímicas; así como realizar un análisis sensorial de una infusión de hojas. **Metodología:** Se tomaron muestras de cuatro accesiones (Huatusco, Ixtaczoquitlan, Atlahuilco y Cosautlan). Se realizaron análisis físico-químicos y bromatológicos de hojas frescas y deshidratadas y de la infusión de hojas deshidratadas de las cuatro accesiones. Un panel entrenado determinó color, dulzor, acidez, capa de aceite, viscosidad, olor y sabor de la infusión. Se realizó un análisis de varianza para los datos físico-químicos utilizando el programa SAS versión 8.1, para el análisis sensorial se realizó un análisis descriptivo cuantitativo (QDA) y análisis de varianza utilizando el programa R. **Resultados y Discusión:** En hojas frescas y deshidratadas, para °Bx no se encontraron diferencias estadísticas entre accesiones, para pH se encontraron diferencias en la interacción de accesiones y hojas maduras y jóvenes. Las accesiones de Ixtaczoquitlán y Huatusco se encuentran en el grupo con valores más altos. Para acidez titulable no hubo significancia entre tratamientos, la estandarización de la infusión se logró a un peso de 0.8 gramos. El contenido de grasa en la accesión Atlahuilco es estadísticamente el valor más alto, en cenizas los valores estadísticamente más altos corresponden a Huatusco y Cosautlan, mientras que para fibra no hay diferencias significativas, en lo sensorial hay diferencia entre accesiones y para el atributo de acidez los valores más altos son para Atlahuilco seguido de Ixtaczoquitlan. **Conclusiones:** De acuerdo a las características físico-químicas y organolépticas de la infusión, las accesiones que más prometen son Ixtaczoquitlán y Atlahuilco, esto debido a sus atributos de aroma, sabor, aspecto visual y color agradables.

Palabras clave: Vides silvestres, Bromatológico, Físicoquímico, Sensorial.

1. Bárcena, L., A. Bebeta, C. Matallana y E. Torija. 2014. Valor nutritivo de la hoja de *vitis vinifera* L. Actas de Horticultura. Comunicaciones Técnicas. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. XIII Jornadas del Grupo de Horticultura. I Jornadas del Grupo de Alimentación y Salud. 65: 83-88.
2. FAO. 2010. Segundo Informe sobre el estado de los recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura en el mundo resumen. <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/PGR/SoW2/syntheticaccount/SoW2SPA.pdf>
3. Vásquez, M. 2006. Guía de elaboración de té o infusiones de hierbas aromáticas o medicinales en bolsitas. Tegucigalpa, Honduras. Disponible <http://www.infomipymehonduras.com>.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Presencia del insecticida thiamethoxam en el agroecosistema papaya *Carica papaya* L. en el Municipio de Cotaxtla, Veracruz

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: II

Estudiante: Juan Valente Megchún García

Director-Tutor: Dr. Daniel A. Rodríguez Lagunes

Directora Externa: Dra. Ma. del Refugio Castañeda Chávez

Asesor: Dr. Joaquín Murguía González

Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Asesor: Dra. Fabiola Lango Reynoso

Objetivo. Realizar un diagnóstico del uso y manejo del thiamethoxam en el agroecosistema papaya, en el municipio de Cotaxtla, Veracruz. **Introducción.** La papaya *Carica papaya* L., es un frutal rentable en México, actualmente se realiza una inversión de 100 mil pesos mexicanos (10 mil dólares americanos) por hectárea,¹ que se invierte en la adquisición de plaguicidas para el combate de plagas y enfermedades, actualmente de los agroquímicos autorizados en México insecticidas como el thiamethoxam son efectivos para el control de *Bemisia tabaci*, pulgones y triózidos, insectos chupadores que transmiten enfermedades en el cultivo de papaya,² pero causan daño ecológico y a la salud humana. **Metodología.** Se realizó un modelo conceptual cibernético de thiamethoxam para conocer la situación problemática, posteriormente se realizó una encuesta al 30% de los productores de papaya para conocer el manejo fitosanitario que realizan en el cultivo de la papaya, una vez conociendo los grupos químicos utilizados en el cultivo, se aplicó una encuesta de thiamethoxam, con una técnica de muestreo en cadena (Bola de nieve), utilizando informantes claves, que es una técnica cualitativa no probabilística; en ambas encuestas se utilizó como instrumento un cuestionario con preguntas abiertas. Se utilizó el programa Statisca versión 7, se realizó un análisis no paramétrico y paramétrico de Kruskal Wallis. **Resultados y Discusión.** El 56% de los productores utiliza para la producción, la papaya Maradol, de las plagas presentes en el cultivo son araña roja, ácaros, gusano de alambre, pulgones y nematodos; de los grupos químicos de plaguicidas que se utilizan en el cultivo son organofosforados (39%), Lactona macrocíclica (22%), piretroides (11%) y los neonicotinoides (6%), de este grupo el 64% de los productores aplican thiamethoxam, con registros de 5 años en suelos vertisoles, con una dosis de 3 L/ha⁻¹ en el ciclo de cultivo de la papaya, este registro se puede encontrar en la localidad de Loma de los Hoyos, Cotaxtla, la dosis más baja de thiamethoxam que utilizan los productores es de 200 ml/ha⁻¹. **Conclusiones.** Los productores prefieren el producto ENGEO® (Thiamethoxam+Lambda-cihalotrina), que es usado con mayor frecuencia en el cultivo de papaya, de los cuales el 100% de los que aplican este producto desconocen su uso y manejo eficiente y los daños que puede ocasionar al agroecosistema.

Palabras clave: Thiamethoxam, *Carica papaya* L., neonicotinoides

1) Mirafuentes H. F. y Azpeitia M. A. 2008. Azteca, primer híbrido de papaya para el trópico de México. Revista Fitotecnia Mexicana 31 (3): 291-293.

2) Campuzano M. A., Rodríguez M. C. Lagunes T. A., Llanderal C. C., Terán V. A. P., Vera G. J., Vaquera H. H., Silva A. G. 2010. Aptitud biológica de poblaciones de *Bemisia tabaci* (Gennadius) Biotipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) con diferentes susceptibilidades al Insecticida Thiametoxam. Neotropical Entomology 39(3): 430-435.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Diversidad genética de dos poblaciones de *Ustilago maydis* y su prospección geográfica

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: II

Estudiante: Rosa Nashiely Morales Ramírez

Director-Tutor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Director Externo: Dr. J. Arahón Hernández
Guzmán

Asesor: Dr. Régulo Carlos Llarena Hernández

Introducción. El huitlacoche (*Ustilago maydis*) ha sido considerado como una alternativa de cultivo debido al incremento en popularidad de este hongo como alimento.¹ A pesar de que este hongo provoca una reducción del rendimiento de la producción de cereales también tienen un lado positivo económicamente, producen una amplia gama de productos químicos de valor añadido, además de un creciente interés biotecnológico y alimenticio.² La interacción genética de este hongo con el maíz y la historia del sitio de campo podría afectar la estructura genética de poblaciones;³ es por esta razón que es de vital importancia estudiar nuevas poblaciones de *U. maydis* en México, considerando nuevas regiones y con ello, conocer su prospección para fortalecer el campo y promover cultivos con valor agregado en nuestro país. El objetivo de este trabajo es: Proponer estrategias de cultivo de huitlacoche basados en parámetros genéticos y fenotípicos en diferentes regiones del país. **Metodología.** Se colectaron mazorcas con presencia de agallas producidas por *U. maydis* en campos de la región del Papaloapan del estado de Veracruz, posteriormente fueron trasladados al “Área de manejo y conservación de los recursos genéticos” de la UV campus Peñuela. De cada una de las muestras se tomó una gota para ser observadas al microscopio. Para la multiplicación de esporidias se realizó la metodología propuesta por Valverde *et al.* (2000) y Barnes *et al.* (2004). Como pruebas complementarias se realizó una prueba enzimática y se realizará una prueba de identificación molecular.⁴ **Resultados y discusión.** Las teliosporas de las muestras tienen un aspecto semejante en color que varía de verde olivo a café oscuro, con pared bien definida y forma esférica, el tamaño de las teliosporas varía de 0.6596 a 0.9021 μm , la morfología coincide con lo descrito por diversos autores. Tres muestras presentaron crecimiento con aspecto levaduriforme, de color claro, cremoso y con aspecto mate después de 24 h de incubación, al octavo día de inoculación dos muestras presentaron cambio de coloración. La prueba de ureasa fue positiva para dos muestras. El aspecto de las colonias, y las pruebas complementarias se realizaron para descartar la presencia de levaduras del género ascomycete.⁴ **Conclusiones.** De cuatro cepas aisladas sólo dos han coincidido con las características de la literatura, por lo cual, será conservada para los análisis posteriores. El análisis molecular está pendiente y espera concluirse en el mes de Junio.

Palabras clave: *Ustilago maydis*, huitlacoche, fenotipo

- 1) Pimentel-González, D. J. *et al.*, 2011. “Influencia de La Variedad de Maíz En Las Características Físicoquímicas Del Huitlacoche (*Ustilago Maydis*).” *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 10(2): 171–78.
- 2) Geiser, E. *et al.* 2014. Prospecting the biodiversity of the fungal family Ustilaginaceae for the production of value-added chemicals. *Fungal Biology and Biotechnology*. 1:2
- 3) Zambino, P *et al.* 1997. “Variation at the B Mating Type Locus of *Ustilago Maydis*.” *Phytopathology* 87(12): 1233–39.
- 4) Guevara-Vázquez, E. *et al.* 2009. “Identificación de levaduras asociadas al huitlacoche.” *Revista Chapingo Serie Horticultura* 15(3): 225–3.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estrategia para el aprovechamiento integral de los subproductos de la naranja (*Citrus spp.*)

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: II

Estudiante: Teresita de J. Debernardi Vázquez

Director: Dr. Noé Aguilar Rivera

Director Externo: Dr. Fabián Robles Martínez

Tutora: Dra. Rosalía Núñez Pastrana

Asesor: Dr. Joaquín Murguía González

En este resumen se presentan los resultados preliminares de la aplicación de la técnica de biosecado en pilas elaboradas con cáscara de naranja. **Introducción.** La naranja, en México, ocupa 2/3 de la superficie destinada a la producción de cítricos y representa el 15% de la superficie cultivada a nivel nacional (SIAP-SAGARPA, 2015). Veracruz aporta el 50% de la producción total.¹ La producción agrícola y el procesamiento agroindustrial de la naranja genera miles de toneladas de residuos y subproductos (50% de peso total de una naranja) que mal manejados traen impactos negativo ambientales y económicos. Se ha buscado aprovechar los subproductos y co-productos del procesamiento de los cítricos, Boluda y López,² aplicaron diferentes pre-tratamientos para hidrolizar la cáscara de limón y obtener azúcares fermentables para producir etanol y recuperar el D-limoleno presente. En esta misma línea, Seong Choi *et al.*,³ 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. Por otra parte, Robles *et al.* ⁽⁴⁾ aplicó el biosecado a residuos sólidos, obteniendo residuos estabilizados con alto potencial para su uso como combustible. **Metodología.** En el presente trabajo se empleó la naranja de desecho y el bagazo generado en la extracción del jugo con la finalidad de realizar una pila de biosecado con aireación forzada en la cual se monitoreó la temperatura, la humedad, reducción de volumen y la radiación solar. **Resultados y Discusión.** De acuerdo con Robles,⁴ se obtuvo que, al existir una mejor distribución de aire en la pila, las temperaturas de la fase termófila son homogéneas a diferencia de las pilas semiestáticas, donde la aireación depende de la frecuencia de volteo. El proceso es comparable con las pilas de composta, ya que siguen el mismo proceso con la diferencia de que el objetivo del biosecado es obtener un residuo deshidratado sin degradación. **Conclusiones.** La aireación forzada favorece el desarrollo de la fase termófila en pilas de biosecado al lograrse una distribución de temperaturas homogénea en la pila, obteniéndose un material estabilizado con humedad en el rango de 14 a 24% y una reducción de volumen de 73%. Con el presente trabajo de investigación se pretende aprovechar un subproducto que actualmente genera problemas ambientales y contribuir al desarrollo sostenible de la agroindustria de la naranja.

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

1) Annual Citrus Report. 2014. FAOSTAT.

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

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estudios de crioconservación con germoplasma de Vainilla (*Vanilla planifolia*)

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: IV

Estudiante: Fabiola Hernández Ramírez

Director-Tutor: Dra. María T. González Arnao

Asesora: Dra. Rosalía Núñez Pastrana

Asesor: Dr. Roberto Gámez Pastrana

Asesor: Dr. Carlos A. Cruz Cruz

Se compararon dos metodologías criogénicas: Gota-Vitrificación (G-V) y V-Criolamina (V-CL), ambas basadas en el uso de soluciones altamente concentradas para inducir la deshidratación osmótica de ápices de vainilla (*V. planifolia*). **Introducción.** La crioconservación de los ápices, representa la alternativa más segura en la actualidad para conservar a largo plazo los recursos genéticos de especies de propagación vegetativa como la vainilla. Hasta el momento, las investigaciones desarrolladas para crioconservar esta especie han demostrado una alta sensibilidad de los tejidos a los tratamientos osmoprotectores, lo cual se refleja a través de los bajos índices de viabilidad y la poca reproducibilidad de los resultados. **Metodología.** En este trabajo se utilizaron ápices aislados de vitroplantas de vainilla (*V. planifolia*) propagadas vegetativamente y de protocormos obtenidos por germinación de semillas *in vitro*, los cuales se sometieron a un preacondicionamiento en medio semisólido MS suplementado con sacarosa o trehalosa a dos concentraciones (0.15 y 0.3M) por 1d. Para el procedimiento G-V, los ápices preacondicionados se trataron con las soluciones de carga compuestas por 0.4 M sacarosa o trehalosa + 2M glicerol, o 0.8M sacarosa o trehalosa + 1 M Glicerol por 20-30 min. Posterior a la carga, los ápices se expusieron a las soluciones PVS2 (30% glicerol, 15% DMSO, 15% etilenglicol y 0.4M sacarosa) o PVS3 (50% sacarosa y 50% glicerol) por 30 min y se colocaron sobre láminas de aluminio para ser inmersas en nitrógeno líquido (-196°C). En el caso del procedimiento de V-CL, los ápices preacondicionados se gelificaron sobre las láminas de aluminio con alginato de calcio y posteriormente se sometieron a los mismos tratamientos aplicados con el método G-V. **Resultados y Discusión.** Aplicando la técnica de G-V solamente se logró la regeneración de brotes a partir de ápices provenientes de protocormos *in vitro* con un 20% de sobrevivencia, a diferencia de la técnica de V-CL, donde solamente se obtuvo recuperación (31%) con los ápices provenientes de vitroplantas de propagación vegetativa. En ambos casos, fue importante combinar la sacarosa con la trehalosa, ya fuera aplicándolas en el preacondicionamiento o en el tratamiento de carga indistintamente. Con el protocolo G-V la PVS3 resultó más eficiente, en cambio con la técnica V-CL, la solución PVS2 fue la que indujo tolerancia. **Conclusiones.** Los índices de regeneración obtenidos con las dos técnicas fueron muy bajos y no se han logrado reproducir, por lo que se recomienda estudiar otras estrategias, que puedan reemplazar el uso de las soluciones vitrificadoras.

Palabras clave: Crioconservación, Sacarosa y Trehalosa

1. González-Arnao M. T., Lázaro-Vallejo C. E., Engelmann F., Gámez-Pastrana R., Martínez-Ocampo Y. M., Pastelin-Solano M. C., & Díaz-Ramos C. (2009). Multiplication and cryopreservation of vanilla (*Vanilla planifolia* "Andrews"), (45), 574–582. <http://doi.org/10.1007/s11627-009-9242-6>
2. 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.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: IV

Estudiante: Marco Vinicio Rodríguez Deméneghi

Director-Tutor: Dr. Joaquín Murguía González

Co-Director: Dr. Noé Aguilar Rivera

Director Externo: Dr. Felipe Gallardo López

Asesor: Dr. Gianluca Burchi

El segundo objetivo de esta investigación y para el desarrollo del tercer capítulo de tesis, se realiza un trabajo de campo, con el fin de analizar los factores que intervienen en la comercialización de gardenia (*Gardenia jasminoides* Ellis) en México. En Veracruz, la comercialización de gardenia, se inició en el municipio de Fortín, Ver., donde se tiene registro que ésta especie, fue introducida en el año 1882, teniendo su mayor auge en las décadas de los años 1940 a 1960 (Blanco, 2003), actualmente este cultivo muestra una actividad importante en los municipios de Mariano Escobedo, La Perla, Atzacan, Ixhuatlancillo y Fortín, lugares que manifiestan arraigo de los campesinos y sus familias por los beneficios económicos directos e indirectos que ofrece esta especie (Alduci, 2016). **Metodología.** Para obtener los datos que permitan conocer la situación actual de la fase de comercialización, se empleó una técnica de entrevista estructurada en preguntas abiertas y cerradas agrupadas en tres secciones: 1) Aspectos generales; 2) Comercialización; 3) Organización. Para ubicar a los comercializadores, se realizó una investigación de campo en el período de abril a mayo de 2016 a través del muestreo no probabilístico “bola de nieve” (Soler, 2004), se entrevistaron a 34 agentes que intervinieron en el proceso de comercialización, localizados en los municipios de Atzacan, Ixtaczoquitlán, Ixhuatlancillo, La Perla y Fortín, estado de Veracruz y en las Delegaciones Iztapalapa, Venustiano Carranza y Xochimilco en la Ciudad de México. Mediante el programa Statistica© 7, se realizó un análisis exploratorio de los datos, además de análisis univariados y multivariados de acuerdo al tipo de variable y escala de medición con un intervalo de confianza del 95%. **Resultados y discusión.** Los resultados son los siguientes: 34 comercializadores (56% hombres), el 57.29% reportan que sus ingresos son derivados de la venta de gardenia; los años de estudio de ellos en promedio es de 5.6 años; promedio de edad 44.5 años; los productos que ofertan son botón floral, ramo o arreglo y plantas. El municipio de Atzacan es el principal proveedor de gardenia con el 76.31%; se ubicaron once estados destino para la venta, siendo la Ciudad de México el principal receptor con el 34.88%. El precio más alto reportado fue de \$600.00 por mil flores, siendo mayo el mes de mayores ventas. **Conclusiones:** La experiencia en organización para el mercadeo de la gardenia, permite que el municipio de La Perla realice mejores prácticas comerciales.

Palabras clave: *Gardenia jasminoides*, comercialización, entrevista.

1. Alduci, M. F. J. 2016. Evaluación de dos inhibidores de etileno para prolongar la vida de florero de gardenia (*Gardenia jasminoides* Ellis). Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Veracruzana. 1 p.
2. Blanco, A. J. 2003. Pequeño Bosquejo Monográfico de El Fortín. Fortín, Ver., México. 24 p.
3. 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.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de la estabilidad genética durante el cultivo y conservación *in vitro* de vainilla (*Vanilla planifolia*)

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: IV

Estudiante: Miriam Cristina Pastelín Solano

Directora: Dra. Ma. Teresa González Arnao

Tutora: Dra. Hilda E. Lee Espinosa

Director Externo: Dr. Jericó J. Bello Bello

Asesor: Dra. Mariel Galindo Tovar

Asesor: Dra. Rosalía Núñez Pastrana

Introducción. El cultivo y la conservación *in vitro* de la vainilla ha mostrado ventajas en los últimos años comparada con los métodos convencionales.^{1,2} 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* por lento crecimiento. **Metodología.** El material fue obtenido de plantas de vainilla (*V. planifolia*) de seis meses de edad mantenidos en invernadero. El medio de cultivo básico fue Murashige y Skoog (1962) (MS) suplementado con 2 mgL⁻¹ de BA. El establecimiento aséptico se realizó con segmentos nodales de 1.5 de longitud bajo condiciones asépticas expuestos a diferentes concentraciones de NPs Ag (Nano Partículas de Plata) y tiempos de exposición. Brotes de 1.5 fueron subcultivados en medio de multiplicación cada 30 d hasta completar los 10 subcultivos. Al mismo tiempo se evaluaron diferentes SIT (Sistemas de inmersión Temporal), SETIS®, MATIZ® y BIT durante la multiplicación *in vitro*. El diseño experimental fue completamente al azar, con análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). Brotes de 2 cm de longitud se conservaron por crecimiento lento en un medio básico adicionado con 3 mgL⁻¹ de ABA y fueron subcultivados dos veces al año. Para determinar la estabilidad genética de las plántulas después de la conservación y multiplicación se realizó un análisis genético con la técnica de ISSR, (Inter Simple Sequence Repeats), evaluando 30 cebadores. **Resultados y Discusión.** El análisis factorial de varianza demostró que la interacción de la concentración y tiempos NPsAg no tuvo efecto significativo en ninguna de las variables evaluadas. Sin embargo, el factor concentración de NPsAg si tuvo efecto significativo en la contaminación por hongos, longitud del brote y número de hojas. La multiplicación de *V. planifolia* se encuentra en el noveno subcultivo, mostrando con respecto a las variables morfológicas diferencias significativas en el número de brotes por subcultivo. El ABA mantuvo un efecto inhibitorio del crecimiento de los brotes sin afectación de la supervivencia a los 270 d de su conservación por lento crecimiento. Se ajustaron las condiciones de PCR (Polymerase Chain Reaction) para la evaluación de los cebadores. Se seleccionaron diez iniciadores que presentaron un mayor número de bandas amplificadas. **Conclusiones.** La tasa de multiplicación varía de acuerdo al subcultivo y se incrementa significativamente en los diferentes SIT evaluados.

Palabras clave: Vainilla, crecimiento lento, multiplicación, variación.

-
- 1) 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.
 - 2) Bello Bello J. J., García García G. G. y Iglesias Andreu L.. 2015. Conservación de vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks.) bajo condiciones de lento crecimiento *in vitro*. Rev. Fitotecnia Mex. Vol. 38 (2): 165-171.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de respuestas metabólicas inducidas en ápices de vainilla (*Vanilla spp.*) por diferentes tratamientos de osmoprotección

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: IV

Estudiante: Oscar Flores Castaños

Directora: Dra. Ma. Teresa González Arnao

Tutor: Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz

Director Externo: Dr. Jorge Molina Torres

Asesora: Dra. María Elena Galindo Tovar

Asesor: Dr. Roberto Gámez Pastrana

El objetivo de este trabajo es evaluar y obtener información del comportamiento metabólico mediante el análisis del perfil fitoquímico de tejidos de ápices de vainilla (*Vanilla Insignis*) sometidos a tratamientos osmoprotectores involucrados en el protocolo criogénico de Gota-Vitrificación.¹ **Introducción.** Las plantas son consideradas biosintetizadores especializados de metabolitos para adaptarse a distintos tipos de estrés,² por consiguiente, el análisis cualitativo y cuantitativo de metabolitos específicos y la evaluación resultante de su perfil, permitirá profundizar en aspectos relacionados el mecanismo de respuesta. **Metodología.** El estudio se enfoca en el efecto sobre el perfil cromatográfico de ácidos grasos de lípidos, carbohidratos y aminoácidos utilizando Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas con Ionización por Impacto Electrónico (CG-EIMS) para analizar la respuesta de los ápices sometidos a distintos tratamientos en 3 Etapas; 1) Un preacondicionamiento de 7 días en medio MS + 7 días en medio MS suplementado con sacarosa o trehalosa a las concentraciones de 0.15 o 0.3 M, 2) Posteriormente, son expuestos a una solución de carga compuesta por sacarosa o trehalosa 0.4M y glicerol 2M por 20 min y 3) Seguimiento de la exposición a las soluciones vitrificadoras PVS2 (30% glicerol, 15% DMSO, 15% etilenglicol y 0.4M sacarosa) o PVS3 (50% sacarosa y 50% glicerol) durante 30 min a temperatura ambiente. Para el análisis por CG-EIMS en la identificación de aminoácidos y carbohidratos se utiliza la extracción con etanol al 80% v/v a 80°C por 30 min y para ácidos grasos, se utiliza una mezcla de HCl 1N en metanol a 90°C por 1 h. **Resultados.** Del total de los compuestos observados, se identificaron como mayoritarios a 15 aminoácidos, 21 carbohidratos, 9 ácidos grasos y 24 ácidos orgánicos, comparando las tres etapas estudiadas en función del azúcar, la carga y las PVS. Se observa: en la Etapa 1, que los medios que contenían sacarosa a una concentración de 0.3 M o trehalosa 0.15 M mantienen el número original de compuestos; en la Etapa 2 y 3, se observó que al menos 5 aminoácidos incrementan su contenido significativamente, en el caso de los carbohidratos su contenido es mayor en la Etapa 2 y en el caso de los ácidos grasos presentaron un cambio importante tanto en su contenido y cantidad en ambas etapas. **Conclusiones.** La identificación de estos compuestos de forma conjunta e individual, permitirá profundizar en los estudios acerca de los mecanismos de respuesta al estrés producido.

Palabras clave: Perfiles fitoquímicos, Estrés, Biosintetizadores.

- 1) Benson, E. E., Johnston, J., Muthusamy, J., & Harding, K. (2008). Physical And Engineering Perspectives Of In Vitro Plant Cryopreservation. In *Plan Tissue Culture Engineering* (pp. 441–476). Dordrecht: Springer Netherlands. http://doi.org/10.1007/978-1-4020-3694-1_24.
- 2) Nakabayashi, R., & Saito, K. (2015). Integrated metabolomics for abiotic stress responses in plants. *Current Opinion in Plant Biology*, 24, 10–16. <http://doi.org/10.1016/j.pbi.2015.01.003>

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Potencial biotecnológico de hongos ectomicorrízicos y micorrízico arbusculares en la producción de pinos de importancia forestal

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: I

Estudiante: Alicia Franco Ramírez

Director: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Tutor: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Director Externo: Dr. Jesús Pérez Moreno

Asesor: Dr. Víctor M. Cetina Alcalá

Introducción. Históricamente México ha tenido una de las tasas de deforestación más altas a nivel internacional, por lo que es urgente el desarrollo de estrategias tendientes a reforestaciones exitosas.¹ La utilización de microorganismos benéficos en la producción de pinos nativos de México ha recibido escasa atención actualmente.² Específicamente, la evaluación del efecto de los HMA en pinos, en términos de crecimiento y transferencia nutrimental no ha sido estudiada hasta la fecha. De manera comparativa se estudiará el efecto de la coinoculación con HMA y un hongo comestible ectomicorrízico en dos especies de pinos nativos de México. El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de la inoculación sola o combinada de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y un hongo ectomicorrízico comestible en el crecimiento y transferencia nutrimental de macro y micronutrientes de *Pinus greggii* y *Pinus patula* con potencial para reforestación en México. **Metodología.** Las semillas forestales serán esterilizadas superficialmente antes de la siembra, empleando H₂O₂ al 30 %. El sustrato que se utilizará será una mezcla de arena, corteza y suelo en una proporción 2:2:1, misma que se esterilizará con vapor de agua a 125 °C durante 5 h. Posteriormente el sustrato se transferirá a tubetes de plástico negro de 140 mL. Cada planta se inoculará con 10⁷ a 10⁸ esporas de *L. próxima*, o con inóculo de HMA de acuerdo a los tratamientos. Las plantas permanecerán en el invernadero desde la siembra hasta 365 días después de la inoculación. El diseño experimental será en bloques al azar, compuesto por dos bioensayos. Bioensayo1: *Pinus patula* con 4 tratamientos (plantas inoculadas con tres consorcios de HMA y plantas no inoculadas) cada uno con 40 plantas, para hacer un total de 160 plantas. Bioensayo 2: *Pinus greggii* con 8 tratamientos (4 tratamientos con plantas trampa de HMA más pinos inoculados con HMA, *L. proxima*, HMA+ *L. proxima* y testigo; y 4 tratamientos sin planta trampa de HMA más pinos inoculados con HMA, *L. proxima*, HMA+ *L. proxima* y testigo) cada uno con 40 plantas, para hacer un total de 320 plantas. **Análisis de Resultados.** Antes de la cosecha se efectuarán mediciones de altura y diámetro del tallo de los pinos, colonización y contenido de macro y micronutrientes. Para todas las variables se realizara un análisis de varianza mediante PROC GLM, y se compararan las medias con la prueba de Tukey (p≤0.05) empleando el Programa SAS versión 8.

Palabras clave: micorriza arbuscular, ectomicorriza, *Pinus*.

1) GFR (2010) *Global Forest Resources Assessment 2010. Main report*. Rome: FAO Forestry Paper 163.

2) Pérez-Moreno, J., Lorenzana-Fernandez, A., Carrasco-Hernandez, V, & Yescas-Pérez, A. (2010) *Los hongos comestibles silvestres del Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexos*. Ciudad de México: Colegio de Postgraduados, SEMARNAT y CONACYT.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Obtención de plantas de *Bambusa lako* empleando dos sistemas de micropropagación

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: I

Estudiante: Apolonia Zamora Chacón

Directora: Dra. María de Jesús Martínez Hernández

Asesor: Dra. Jacel Adame García

Asesor: Dra. Ana Lid Pérez del Ángel

Asesor: Dra. Martha E. Pedraza Santos

Introducción. El gran interés ecológico y comercial por el bambú ha creado la necesidad de diseñar estrategias para su cultivo a gran escala;¹ los problemas asociados a su propagación hacen del cultivo *in vitro* una alternativa con alto potencial propagativo.² Sin embargo, existen diversas especies de bambú y cada una requiere establecer un protocolo; esto conlleva a diversas problemáticas que se presentan en cada etapa del proceso para lograr no solo una propagación eficiente, sino también la supervivencia durante el periodo de aclimatación; más aún cuando existe escasa información sobre la especie que se desea propagar, como es el caso de *Bambusa lako*, una especie del alto potencial económico. El objetivo de la presente investigación es conocer el efecto de hormonas de crecimiento en sistemas de propagación así como las características físicas de las plántulas y el sustrato que garantice una mayor supervivencia de *Bambusa lako*. **Metodología.** En este sentido, se pretende realizar dos fases metodológicas, en la primera de plantas madre de *Bambusa lako* en invernadero, se tomarán explantes (yemas axilares) para el proceso de desinfección,³ posteriormente se probarán cuatro concentraciones de las hormonas 6-bencilaminopurina y ácido indolbutírico en los sistemas de propagación (inmersión temporal y convencional), con un arreglo factorial de 4 x 2 x 2, resultando 16 tratamientos con 3 repeticiones por tratamiento, cada repetición consistirá en 4 explantes. A los 30, 60 y 90 días después de la siembra se cuantificará la altura de brote (cm), número de hojas, brotes y de raíces. Una vez obtenidos los mejores tratamientos, se propagarán plántulas y se proseguirá a la segunda fase aclimatación, las plántulas se clasificarán en cuatro rangos de acuerdo a tamaño de raíz y brote, para ser trasplantadas en macetas de 250g y se probarán cinco mezclas de dos sustratos (lombricomposta y peat moss), el diseño experimental será completamente al azar con un arreglo factorial de 2 x 4 x 5, la unidad experimental será una planta por maceta, con 5 repeticiones por tratamiento. A partir de los 30, 60 y 90 días de plantadas se calculará el porcentaje de supervivencia; a las plantas vivas se le medirá la altura (cm). Además, se cuantificará el número de raíces y brotes por planta. Los datos obtenidos se analizarán mediante el paquete estadístico SAS System® versión 9.0 de SAS Institute, Inc; Cary, NC, USA. Se realizará el análisis de varianza y comparación de medias de Tukey ($p < 0.05$).

Palabras clave: Bambú, Inmersión temporal y Aclimatación.

- 1) Jiménez, V. Castillo J. Tavares, E. Guevara, E. & Montiel, M. (2006). *In vitro* propagation of the neotropical Giant bamboo, *Guadua angustifolia* Kunth, through axillary shoot proliferation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 86, 389–395.
- 2) Mercedes, J. R. (2006). Cultivo de Bambú. Guía Técnica. Santo Domingo, República Dominicana: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. CEDAF.
- 3) Zamora-Chacón A. (2015). Propagación *In vitro* de bambú: Estado del arte, establecimiento del cultivo aséptico y brotación inicial de *Bambusa lako*. (Tesis de grado de maestría). Colegio de postgraduados, Tepetates, Manlio F. Altamirano, Veracruz, México.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación ecofisiológica de la interacción entre el cacao (*Theobroma cacao* L.) y vainilla (*Vanilla planifolia* A.) en un sistema agroforestal

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: I

Estudiante: Sergio Alexander López Suárez

Director: Dra. Enrique Hipólito Romero

Tutor: Dra. Gustavo C. Ortiz Ceballos

Asesor: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Asesor Externo: Dr. Delfino Reyes López

Introducción. Los sistemas agroforestales (SAF) son una alternativa para la producción sustentable, ofreciendo estrategias para el cuidado del medio ambiente mientras contribuyen a la resiliencia de familias del trópico.¹ Algunos de los cultivos mexicanos de suma importancia sociocultural y ecológica que se desarrollan en SAF, son el cacao y la vainilla;² los que aún representan una base sustancial en las economías locales. No obstante, en los últimos años la producción del cacao ha disminuido y según la ICCO (Organización Internacional de Cacao) para el año 2020 no existirá suficiente producción para la cubrir la demanda internacional. Bajo este escenario es imperativo aumentar la superficie productiva y Veracruz posee el potencial agroclimático para ello.³ Por su parte la vainilla aún siendo nativa de México, no tiene efectos en el mercado, ante los cientos de toneladas que producen los principales países productores. Existen diversos estudios que han descrito la interacción productiva de estos cultivos, registrados desde la época de los pueblos precolombinos y que en la actualidad siguen desarrollándose en algunos países del trópico; sin embargo, no hay elementos técnicos que sustenten el manejo de este sistema agroforestal. Por ende, la presente investigación busca aportar conocimientos técnicos-científicos, al evaluar la relación interespecífica entre los cultivos de cacao y vainilla bajo un esquema agroforestal, brindando una alternativa sostenible de producción. **Metodología.** El sitio de estudio lo conforma una parcela experimental de 1.00 ha, localizada en el Rancho El Papayal, Mpio. de Nautla, Ver. El diseño experimental consistirá en bloques al azar con cinco repeticiones; teniendo 75 árboles de cacao de la variedad INIFAP 9 (RIM 75XSPA9) facilitado por el Plan Cacao Nestlé y 200 esquejes de *Vanilla planifolia* A. proporcionadas por la Red Nacional de Investigación de Vainilla del SINAREFI, divididos en dos tratamientos y dos testigos, T1: cacao soportando al cacao; T2: cacao y vainilla con tutor tradicional; T3: sólo cacao y T4: sólo vainilla. Se hará una caracterización agroecológica antes y después de la siembra de la vainilla. Se describirán las fenomorfológicas (vegetativa y reproductiva) de ambas especies. Se realizará una evaluación ecofisiológica de los cultivos (intercambio de gases, biomasa e índice de área foliar) y se calculará el índice de competencia interespecífica (uso eficiente de la tierra y coeficiente de agresividad) entre ambos cultivos. **Análisis de resultados.** Se hará un análisis de varianza GLM y pruebas de medias Tukey con $\alpha=0.05$ ocupando el paquete estadístico SAS 9.1.

Palabras clave: Asociación de cultivos, caracterización agroecológica, fenomorfolología

- 1) Luedeling, E., Kindt, R., Huth, N. I. and Koenig, K. (2014). Agroforestry systems in a changing climate - challenges in projecting future performance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6:1-7.
- 2) Hipólito, R. E., del Amo R. S., Ramos P. J. M. y Hernández R. A. M. (2014). Agroforestería tropical y desarrollo empresarial rural: Encadenamiento de oportunidades para el manejo sostenible de los recursos bioculturales. En Romero L., K. y Acosta B., R. *Economía ambiental y ecológica. Perspectiva para el desarrollo*, (1er ed., pp. 13-24). México: CÓDICE.
- 3) Espinoza-García, J. A., Uresti-Gil, J., Vélez-Izquierdo, A., Moctezuma-López, G., Inurreta-Aguirre, H. D. y Góngora-González, S. F. (2015). Productividad y rentabilidad potencial del cacao (*Theobroma cacao* L.) en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5): 1051-1063.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Fitoextracción asistida por microorganismos para la recuperación de metales de valor comercial proveniente de residuos electrónicos

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: III

Estudiante: María Esther Díaz Martínez

Director-Tutor: Dra. Rosalba Argumedo Delira

Asesora: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Asesor: Dr. Alejandro Alarcón

Los objetivos son: (1) Evaluar la lixiviación de metales por hongos filamentosos (posibles promotores de crecimiento vegetal, PGV) en placas de circuito impreso (PCI) de computadoras. (2) Evaluar la PGV de seis cepas bacterianas en *Lolium perenne*. **Introducción.** Dentro de los residuos electrónicos encontramos a las computadoras obsoletas, las cuales tienen PCI constituidas por metales, dichos elementos se han recuperado utilizando microorganismos. Por otro lado, se sabe que las plantas pueden acumular o hiperacumular metales, sin embargo no se ha demostrado su respuesta ante residuos electrónicos y aun es desconocido si los microorganismos capaces de biolixiviar metales provenientes de las PCI pueden promover el crecimiento vegetal. **Metodología.** (1) Los hongos filamentosos se cultivaron en Agar Dextrosa Papa, después de su crecimiento se cortaron en discos de 6 mm de diámetro de cada cepa fúngica y se inocularon en medio mineral con 0.5 g de PCI de computadoras, y en medio mineral sin PCI (controles). Todos los tratamientos tuvieron 4 repeticiones y se incubaron durante 15 días a una temperatura de 22-28 °C. (2) Se preparó una solución bacteriana a una concentración de 1×10^7 UFC de seis bacterias. Posteriormente las plantas de *Lolium perenne* cultivadas en un medio hidropónico (utilizando la solución nutritiva Long Ashton), se inocularon con 6 mL de solución bacteriana. El experimento se mantuvo en invernadero durante 30 días. Para ambos objetivos se utilizó diseño factorial completamente al azar y los datos obtenidos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de comparación de medias (Tukey, $\alpha=0.05$) con el programa estadístico SAS. **Resultados y Discusión.** (1) El crecimiento de los hongos no se ve afectado por la PCI. La biomasa seca es favorecida por la PCI, *Trichoderma harzianum* aumentó su biomasa un 391%, *Trichoderma viride* un 23%, *Trichoderma atroviride* un 37% y *Fusarium oxysporum* aumento su biomasa 30 veces más que su control. Todos los hongos evaluados lixiviaron 30 veces más plomo en comparación con su control. Lo cual concuerda con lo reportado por Brandl *et al.* (2001) y Madrigal-Arias *et al.* (2015). (2) *Candida orthopsilosis* y *Pseudomonas tolaasi* fueron capaces de incrementar la altura, longitud radical, biomasa seca de *Lolium perenne* un 200%. Para el caso de *Pseudomonas* esta información concuerda con lo reportado por Dos Santos (2005). **Conclusiones.** Los hongos probados tienen potencial para biolixiviar metales de las PCI y *Candida orthopsilosis* puede ser una alternativa para la fitoextracción de metales de residuos electrónicos.

Palabras clave: Biolixiviación, *Trichoderma harzianum*, *Candida orthopsilosis*.

- 1) Brandl, H., Bosshard, R., Wegmann, M. (2001). Computer-munching microbes: metal leaching from electronic scrap by bacteria and fungi. *Hydrometallurgy*. 59:319- 326.
- 2) Dos Santos, ME. (2005). Hidroponía y promoción del crecimiento de plántulas de tomate inoculadas con bacterias PGPR. *UNQ Editorial Serie Digital Ciencia y Tecnología*. 1:65-74.
- 3) Madrigal-Arias, JE., Argumedo-Delira, R., Alarcón, A., Mendoza-López, MR., García-Barradas, O., Cruz-Sánchez, JS., Ferrera-Cerrato, R., Jiménez-Fernández, M. (2015). Biorecovery of gold, copper and nickel from waste cellular phone PCBs and computer goldfinger motherboards by two *Aspergillus niger* strains. *Brazilian Journal of Microbiology*. 46:707-713.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Rayos X como alternativa a la radiación gamma en el manejo fitosanitario de mosca de la fruta

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: III

Estudiante: Yeudiel Gómez Simuta

Directora: Dra. Diana F. Pérez Staples

Co-Director: Dr. Jorge Toledo Arreola

Tutor: Dr. Gerardo Alvarado Castillo

Asesor: Dr. Francisco Díaz Fleisher

La radiación ionizante se utiliza para tratar alimentos y en la esterilización de materiales quirúrgicos. En el caso de la técnica del insecto estéril (TIE), induce esterilidad de los machos pero deben competir por apareamientos con los machos silvestres (fértiles) para inducir esterilidad a la población silvestre.¹ Su uso como tratamiento fitosanitario se ha intensificado en las últimas dos décadas² y es una medida fitosanitaria prometedoras que ha incrementado grandemente a nivel mundial.³ En este contexto, su uso como método cuarentenario es una herramienta viable para frutas frescas que no toleran el tratamiento hidrotérmico o aire caliente forzado; pero también existe preocupación y controversia por el uso de la radiación gamma debido a su origen nuclear. Por esta razón, se están explorando nuevas tecnologías como son los rayos X, los cuales presentan grandes ventajas principalmente que no es de origen nuclear, se genera al momento, es de fácil manejo y no generan desechos radiactivos, siendo una alternativa para el manejo fitosanitario de moscas de la fruta. Actualmente, hacen falta estudios que fortalezcan los programas de exportación. Por lo tanto, esta investigación se enfoca en evaluar en primer término la tolerancia de mangos irradiados a dosis de 150, 300 y 500 Gy de rayos gamma comparados con el tratamiento hidrotérmico y en segundo término a evaluar la tolerancia de mangos irradiados a dosis de 150 y 300 Gy proveniente de un equipo generador de rayos X. Se estudiaron parámetros fisicoquímicos (pérdida de peso, pH, sólidos solubles totales, firmeza, acidez, color interno y externo), sensoriales (color, olor, sabor) y el contenido de vitamina C, de acuerdo con la metodología de la Association of Official Analytical Chemists.⁴ Los parámetros fisicoquímicos y sensoriales se evaluaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) y separación de medias mediante la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$), utilizando el programa JMP versión 5.0.1,⁵ la aceptación se midió mediante una prueba de Chi-cuadrada (χ^2), utilizando el programa estadístico R versión 2.15.1.⁶ Los resultados indicaron que dosis de 300 y 150 Gy de radiación gamma, puede usarse como tratamiento fitosanitario sin afectar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del mango cv. Ataulfo; mientras que dosis de 150 y 300 Gy de rayos X, pueden aplicarse en mangos cv. Keitt sin afectar las características fisicoquímicas y el contenido de vitamina C. Preliminarmente se concluye que la radiación x podría considerarse una alternativa viable para el tratamiento post-cosecha de frutos con plagas de importancia cuarentenaria.

Palabras clave: Tratamiento fitosanitario, Radiación X, Radiación gamma, TIE.

- 1) Bakri A., Mehta, K. & Lance, R. 2005. Sterilizing insects with ionizing radiation. In V.A. Dyck, J. Hendrichs and A.S. Robinson (eds.), *Sterile Insect Technique. Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management*, 233-268. Springer. The Netherlands.
- 2) Bustos-Griffin E., Hallman, G.J. & Griffin, R.L. 2014. Phytosanitary irradiation in ports of entry: a practical solution for developing countries. *International Journal of Food Science and Technology*, 50, 249–255.
- 3) Hallman, J.G. 2011. Phytosanitary Applications of Irradiation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol.10. doi: 10.1111/j.1541-4337.2010.00144.x
- 4) Association of Official Analytical Chemists [AOAC], 1998. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. S William (ed). Published by Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. USA.
- 5) SAS Institute. 2003. *JMP Statistical Discovery Software, Version 5.0.1*. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de la degradación de la vegetación en áreas con extracción maderable en la Selva Maya mediante sensores remotos

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: III

Estudiante: Irving Uriel Hernández Gómez

Director: Dr. Edward Alan Ellis

Directora Externa: Dra. Angélica Navarro Martínez

Tutora: Dra. Dinora Vázquez Luna

Asesor: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

El resumen se basa en el primer objetivo enfocado en identificar la degradación forestal en áreas impactadas por el aprovechamiento forestal en la Selva Maya aplicando técnicas de percepción remota e imágenes satelitales Landsat 8. **Introducción.** Las áreas forestales perturbadas en México han aumentado hasta 22.2 millones de hectáreas en el último inventario. Específicamente en los estados del centro y sur del país como en la península de Yucatán.¹ Por su parte la extracción de madera es una de las actividades principales que propician la degradación de las selvas, este daño suele ser muy difícil de detectar y cuantificar tanto en campo como mediante el uso de la tecnología como la percepción remota debido a que una gran parte de los impactos se producen debajo del dosel del bosque.² **Metodología.** El área de estudio comprende ocho ejidos de la Selva Maya. Para el muestreo se tomó como base la metodología de Griscom *et al.*³ en Indonesia y adaptada para la Península de Yucatán mediante el proyecto “*Quantifying the Carbon Emissions of Reduced Impact Logging Practices in The Yucatan Peninsula*”⁴ en donde los ejidos grandes (ACA de más de 500 hectáreas) y ejidos pequeños (ACA de menos de 500 hectáreas) se muestrearon de 5 al 10% de la superficie, en dichas áreas se georreferenciaron todos los árboles extraídos (tocones) con un GPS Garmin modelo 60csx. Mediante sensores remotos (Landsat 8) se calculó (NDVI y SAVI). Se seleccionaron al azar de 100 zonas de impacto directo y 100 zonas sin extracción y se extrajeron los valores de NDVI y SAVI. Para analizar los valores NDVI y SAVI con las variables de los ejidos: áreas de extracción, áreas de no extracción, clasificación de ejido por tipo de práctica y tipo de maquinaria se hizo la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, y la prueba de Wilcoxon, Mann-Whitney para ver las diferencias pareadas. En ambos casos se utilizó un nivel de significancia de 0,05 con el paquete XLSTAT 2014. **Resultados y Discusión.** Los resultados muestran que existen 4 ejidos comparables entre si y que a su vez sus zonas de extracción forestal son significativamente diferente a sus áreas sin extracción, además se identificó que la maquinaria de tipo tractor puede ayudar a minimizar la degradación en comparación con el uso de treefarmer y también se identificó que los ejidos con certificado y buenas prácticas de extracción de manera tienen similares valores de NDVI. **Conclusiones.** Existe correlación de Pearson de 0.98 con un P-valor de 0.000 entre los valores de NDVI y SAVI. La degradación forestal puede ser identificada mediante NDVI y SAVI para la Selva Maya.

Palabras clave: Selva Maya, Sensores Remotos, Aprovechamiento Forestal.

- 1) OIMT, (2002). ITTO Guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests. ITTO Policy Development Series No. 13. Yokohama, Japón, Organización Internacional de las Maderas Tropicales (disponible también en: www.itto.int/policypapers_guidelines/)
- 2) Souza, C., Roberts, D. and Cochrane, M. (2005). Combining spectral and spatial information to map canopy damage from selective logging and forest fires. *Remote Sensing of Environment*, 98(2-3), pp.329-343.
- 3) Griscom, B., Ellis, P. and Putz, F. E. (2014), Carbon emissions performance of commercial logging in East Kalimantan, Indonesia. *Glob Change Biol*, 20: 923–937. doi:10.1111/gcb.12386.
- 4) Ellis et al. (2016). “*Quantifying the Carbon Emissions of Reduced Impact Logging Practices in The Yucatan Peninsula*” (en proceso).

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Factores microclimáticos, estructurales y de manejo que inciden en biomasa microbiana y la productividad del café en los sistemas agroforestales de la zona productora de Coatepec del centro del Estado de Veracruz, México

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: III

Estudiante: Mario Javier Gómez Martínez

Director: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Asesor: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Asesor: Dr. Gabriel Díaz Padilla

Asesor Externo: Dr. Fabien Charbonnier

Objetivo 1: Definir una clasificación de sistemas agroforestales cafetaleros para la zona productora de Coatepec del centro del Estado de Veracruz de acuerdo a un gradiente de manejo y cobertura arbórea. **Introducción.** El sector cafetalero enfrenta la disyuntiva entre aumentar la productividad o conservar la diversidad y complejidad de especies arbóreas,¹ lo cual sin duda impacta en la función de los cafetales como proveedores de hábitat para diversos grupos taxonómicos;² así como su importancia en la generación de servicios ambientales. Sin embargo, para poder diseñar sistemas cafetaleros que cumplan simultáneamente con su función de conservación y producción, se necesita generar información básica de los “trade-off” entre complejidad del estrato arbóreo y la productividad en agroecosistemas cafetaleros, por medio del estudio de sus atributos agroecológicos. **Metodología.** Se seleccionaron 15 cafetales, donde se demarcaron parcelas (50 m x 20 m), se trazaron 3 transectos (50 m x 2 m) y cada 10 m se localizaron puntos de muestreo (18 puntos parcela⁻¹). Se registró la densidad de siembra, edad del cultivo, variedades y manejo de la plantación. Adicionalmente se contó el número de árboles con DAP > 10 cm, área de la copa, altura y la especie vegetal, número de estratos, % de dosel, Índice de área de los cafetos y árboles, % hojarasca. Se realizó un análisis por componentes principales para identificar las tipologías de productores. Pruebas de Kruskal-Wallis se corrieron para comparar los tipos de sistemas productivos con diferentes variables ambientales y estructurales. Se aplicó estadística descriptiva para las variables agronómicas. **Resultados y Discusión.** Se conformaron tres tipologías de fincas (tradicional, comercial e intensivo). Se midieron 2265 plantas de café, de las variedades Catimor (31,6%), Sarchimor (29,4%), Costa Rica (21,8%), Mundo Novo (10%), Arábica (4,4%), Caturra (2,2%) y Oro Azteca (0,6%). Se registraron 178 árboles agrupados en 18 familias y 30 especies. Las familias más abundantes son Leguminosae y Moraceae. A medida que se intensifica el manejo de los cafetales, los productores seleccionan variedades resistentes a la roya e incrementan la abundancia del componente arboreo, principalmente especies del género *Inga*, siendo el más representativo con 45% de los individuos. Contrario con los productores tradicionales quienes dejan en sus parcelas pocos árboles pero de gran tamaño y tienen sembrado una mezcla de variedades de café. **Conclusión.** La tipología de finca incide en las características del componente arbóreo que tienen los cafetales, lo que no ha sido reportado en estudios para la zona.³

Palabras clave: componente arbóreo, densidad de siembra, intensificación agroecológica.

- 1) Soto-Pinto, L.; Villalvazo-López, V.; Jiménez-Ferrer, G.; Ramírez-Marcial, N.; Montoya, G.; Sinclair, F. (2007). The role of local knowledge in determining shade composition of multiestrata coffee systems in Chiapas. *Biodiversity and Conservation*, 16:419-436.
- 2) Manson, R.; Hernández-Ortiz, V.; Gallina, S.; Mehlreter, K. (eds.). (2008). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A. C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México. 348 p.
- 3) López-Gómez, A. M.; Williams-Linera, G.; Manson, R. H. (2008). Tree species diversity and vegetation structure in shade coffee farms in Veracruz, Mexico. *Agriculture, ecosystems & environment*, 124(3): 160-172.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Bacterias antagonicas al nematodo dorado de la papa *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Skarbilovich

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: V

Estudiante: Alejandro Salinas Castro

Director: Dr. Andrés Rivera Fernández

Co-Director: Dr. Mauricio Luna Rodríguez

Tutor: Dr. Roberto G. Chiquito Contreras

Asesor Externo: Dr. Cristian Nava Díaz

Asesor: Dr. Ángel R. Trigos Landa

El objetivo del estudio fue aislar y evaluar “*in vitro*” la capacidad antagonica de rizobacterias de papa ante quistes y estadios juveniles del nematodo dorado de la papa (*Globodera rostochiensis*), uno de los principales problemas en el cultivo de papa en las zonas montañosas de diferentes partes del mundo. **Introducción.** La contaminación al ambiente por la gran cantidad de aplicaciones de productos químicos para el control de *G. rostochiensis*, han propiciado la búsqueda de alternativas que reduzcan los riesgos del uso de pesticidas.¹ 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 a la agricultura, como es el uso de pesticidas. **Metodología.** Para llevar a cabo el trabajo se realizaron muestreos de suelo en los ejidos, El Paisano, Los Pescados y Los Altos de Ayahualulco, con base a la NOM-O40-FITO-2002.² Los nematodos se identificaron morfológica y molecularmente.³ Para la obtención de bacterias se colectaron raíces de papas en predios de la zona montañosa de Perote Ver., en donde no hubo una explotación comercial en los últimos cinco años. Las bacterias se aislaron y purificaron en medios específicos (KB, MB y Caldo nutritivo). Se obtuvieron 102 aislamientos que se evaluaron *in vitro*, en quistes y juveniles de *G. rostochiensis*. Solamente 10 de los aislamientos mostraron actividad biológica sobre los estadios juveniles (J2) del nematodo. Los 10 aislamientos bacterianos promisorios se identificaron mediante el análisis de las secuencias de la subunidad 16s del gen RNAr. Para ello, se emplearon los programas Bio Edit 7.0.0 (Isis Pharmaceuticals, Inc.) y MEGA 4. Las secuencias se analizaron en Blast en la base de datos del GenBank del NCBI (National Center for Biotechnology Information). La identificación de algunos aislados bacterianos se corroboraron con la prueba API 20E. **Resultados.** Se identificaron especies de los géneros *Serratia*, *Paracoccus*, *Pseudomonas* y *Providencia*. Dos de las especies identificadas en este estudio, *Serratia marcescens* y *S. liquefaciens*, han sido reportadas como degradadoras de proteínas y carbohidratos que están presentes en la cutícula de los nematodos.^{4,5} Las especies *Providencia alcalifaciens*, *Pseudomonas syringae*, *Paracoccus marcusii*, *Serratia marcescens*, *S. liquefaciens*, *Serratia plymuthica* y *Serratia ficaria* causaron distorsión y degradación en el estadio juveniles dos (J2) del nematodo.

Palabras clave: Competencia microbiana, biocontrol, nematodos fitoparásitos, rizobacterias.

- 1) 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.
- 2) NOM-040-FITO-2002. Requisitos y especificaciones para la producción y movilización nacional de papa comercial.
- 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) Bosa, O.C.F., Cotes, A.M. (2004). Effect of culture conditions on the entomopathogenic activity of *Serratia marcescens* against *Tecla Solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae). Rev. Colomb. Entomol. 30 (1).
- 5) Lee, L.D. (2010). The Biology of Nematodes. School of Biology. University of Leeds. UK. CRC Press. New York. USA. 389p.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Modelo Territorial para diversificación agroproductiva con viabilidad técnica económica y social para la zona montañosa Central del Estado de Veracruz. Estudio de Caso Coatepec Veracruz, México

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: V

Estudiante: José Alberto Maqueo Jiménez

Directora: Dra. María de Jesús Martínez Hernández

Co-Director: Dr. Gabriel Díaz Padilla

Tutora: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Asesor: Dr. Gustavo C Ortiz Ceballos

Asesora: Dra. Ana Lid Ángel Pérez

Introducción. Para medir la realidad agropecuaria se propone la construcción de un modelo que articula los tres ejes fundamentales con enfoque científico y tecnológico (Incertidumbre, Complejidad, Dinamismo).¹ Para responder a la articulación y sinapsis de sub sistemas físicos, bióticos y antropogénicos. Propiciando la inclusión del sector social en la toma de decisiones eficientando la energía de sus ecosistemas y decidir que cultivo(s) diversifica. Para ello se plantea la pregunta de investigación ¿Que cultivos pueden seleccionarse para diversificación agroproductiva en la zona central montañosa del Estado de Veracruz, con base en las condiciones agroecológicas, climáticas, edafológicas y fisiográficas particulares con viabilidad técnica, económica y social, que se puedan integrar a un modelo territorial para la toma de las decisiones? Cuyo objetivo general es: Desarrollar un sistema de soporte, para la toma de decisiones en la diversificación agroproductiva para cultivos con potencial técnico, económico y social para transitar a una productividad más sustentable. **Metodología.** Los subsistemas se integran por propiedades en lo individual y en su articulación, (enfoque, análisis, diagnosis, prognosis, sindéresis) agrupadas en las ciencias Agroclimáticas, Agrológicas² Eco fisiológicas, fisiográficas, económicas, sociales. Operados a través de un sistema de información territorial con software y hardware libre. El diseño estadístico conjuga investigación cuantitativa y cualitativa en un estudio de caso, articula las complejas exigencias de la diversificación Agroproductiva, la incertidumbre en toma de las decisiones y el dinamismo antropogénico es decisión de los responsables de labrar la tierra. **Resultados y Discusión.** Los productos cumplen con los objetivos siguientes; 1.-Se construyó un sistema de información territorial 2.- Se cuenta con una mapoteca y 3.- Se identifican 27 cultivos con potencial productivo viabilidad técnica y económica. Y 4.- Se encuentra en la etapa de consolidación el modelo y su simulación. **Conclusiones.** Este modelo es flexible y puede adaptarse a diferentes escalas y distintas condiciones de disponibilidad de información, incorporar al productor a optimizar los recursos naturales existentes por lo tanto es adecuado tanto para el ordenamiento Local Regional y Nacional.

Palabras clave: Modelo, Inclusión, Decisión.

1) Altieri, 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, pp 587–612.

2) Camacho Olmedo MT, Pontius RG Jr., Paegelow M, and Mas JF (2015) Comparison of simulation models in terms of quantity and allocation of land change. Environmental Modelling & Software, 69 (2015), 214 Publishers By: Elsevier.[doi:10.1016/j.envsoft.2015.03.003](https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.03.003)

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Identificación de hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en *Citrus sinensis* y su control con cepas nativas de *Trichoderma* spp.

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: V

Estudiante: Karla Lissette Silva Martínez

Director-Tutor: Dr. Julio González Cárdenas

Director Externo: Dr. Raúl Allende Molar

Asesor: Dr. Joaquín Murguía González

Objetivo Específico: Identificar especies fitopatógenas causantes de la gomosis en *Citrus sinensis* presentes en huertos del municipio de Tuxpan, Veracruz. **Introducción.** Las enfermedades son uno de los factores que limita la producción citrícola, entre las enfermedades fungosas más relevantes para la citricultura en Tuxpan, Veracruz se encuentra la Gomosis. A nivel mundial se ha reportado como agente causal de la enfermedad Gomosis a especies del género *Phytophthora*¹ sin embargo, existen reportes a nivel mundial que esta enfermedad puede ser ocasionada por diversos hongos fitopatógenos como: *Fusarium* spp., así como por especies de la familia de las Botryosphaeriales.^{2,3,4} A nivel nacional no se ha reportado géneros diferentes a *Phytophthora*, por lo que es importante identificar el o los agentes causales de la enfermedad en la zona. **Metodología.** Se seleccionaron huertos en diferentes puntos del municipio de Tuxpan, Veracruz, se colectaron muestras con material dañado por microorganismos fitopatógenos. Las muestras se analizaron bajo microscopio estereoscópico con la finalidad de buscar estructuras del o los hongos, se sembraron en medios nutritivos selectivos. Una vez desarrolladas las colonias miceliales, se identificaron morfológicamente los hongos patógenos en base a claves taxonómicas. Se realizaron pruebas de patogenicidad mediante postulados de Koch. **Resultados y Discusión.** *Fusarium* sp. fue aislado consistentemente de lesiones evidentes de la corteza del tallo con exudados de goma. Se identificaron patógenos pertenecientes a la familia de las Botryosphaeriaceae provenientes de exudados de goma en ramas. La enfermedad Gomosis de los cítricos puede ser causada por un complejo de patógenos presente en tallo, ramas y raíces de *Citrus sinensis*.^{2,3,4} *Phytophthora* sp. no se aisló a partir de tejido proveniente del tallo, Fawcett y Bitancourt⁽¹⁾ observaron característica similares a las encontradas en los cítricos de Tuxpan, Veracruz con algunas variantes en cuanto a las lesiones observadas en campo como: agrietamientos de la corteza, oscurecimiento y humedad del área dañada. Dandurand y Menge,⁵ mencionan que la presencia de estos patógenos se encuentra estrechamente relacionados por estrés al cual se ven sometidas las plantas de cítricos debido a los cambios climáticos. **Conclusiones.** La Gomosis de los cítricos en Tuxpan, Veracruz puede ser causada por *Fusarium* sp. y *Neofusicoccum* spp. presentando daños en tallo y ramas.

Palabras clave: *Fusarium*, *Phytophthora*, *Botryosphaeriaceae*.

- 1) Fawcett, H. S., & Bitancourt, A. A. (2013). Occurrence, pathogenicity, and temperature relations of *Phytophthora* species on citrus in Brazil and other South American countries. *Citrus Research and Technology*, 34(2), 75-88.
- 2) Zhu, L., Chen, G. Q., Zhao, X. L., Deng, C. L., Hyde, K. D., & Li, H. Y. (2013). *Fusarium* spp. are Responsible for Shoot Canker of Kumquat in China. *Journal of Phytopathology*, 161(1), 59-62.
- 3) Adesemoye, A.O., Mayorquin, J. S., Wang, D. H., Twizeyimana, M., Lynch, S. C., & Eskalen, A. 2014. Identification of species of Botryosphaeriaceae causing bot gummosis in citrus in California. *Plant Disease*, 98(1), 55-61.
- 4) Kunta, M., Salas, B., Gonzales, M., & da Graça, J. V. (2015). First report of citrus dry root rot caused by *Fusarium solani* on sour orange rootstock in Texas. *J Cit Pathol. iocv_journalcitruspathology_27974*.
- 5) Dandurand, L. M., & Menge, J. A. (1992). Influence of *Fusarium solani* on citrus root rot caused by *Phytophthora parasitica* and *Phytophthora citrophthora*. *Plant and soil*, 144(1), 13-21.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estudio Epidemiológico de la Leptospirosis Ovina en el estado de Veracruz

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: II

Estudiante: Said Amhin Rodríguez Batista

Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Tutora: Dinora Vázquez Luna

Asesor: Dr. Argel Flores Primo

Asesor Externo: Dr. José Juan Martínez Maya

Introducción. La leptospirosis es una zoonosis bacteriana de distribución mundial, causada por una espiroqueta denominada *Leptospira interrogans*. Las leptopiras son microorganismos saprofitos acuáticos, que se encuentran en las aguas de ríos, lagos, drenajes y en el mar.¹ El objetivo del presente estudio consiste en 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 el área de influencia de 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.² **Metodología.** El tamaño de muestra obtenida es de 416 animales y el número de unidades de producción (UP) es de 5 por municipio y 6 ovinos por UP. Se muestrearon hembras mayores a tres meses y todos los sementales o machos prospectos a ello de cada UP. La muestra de sangre se realizó por punción de la vena yugular. Se aplicaron dos cuestionarios, uno individual por animal muestreado y otro por UP. Se utilizará la prueba microaglutinación (MAT) para el diagnóstico serológico de la leptospirosis. La tasa de seroprevalencia en las UP se determinará al considerar una UP positiva, si se encuentra un animal seropositivo. El cálculo de las seroprevalencias será descriptivo y se realizará con lo establecido por Thrusfield³ con el software en línea VassarStats. Para conocer la existencia de factores de riesgo, se analizará la asociación entre variables mediante razón de momios (RM) con el software Win Episcopy Ver. 2.0. Si se encuentra asociación entre más de dos variables, se realizará regresión logística con el programa Minitab Ver. 13.2 con la finalidad de conocer otros factores de riesgo asociados que interaccionan con la presencia de leptospirosis ovina. Se obtendrá la ubicación geográfica de cada Unidad de Producción (UP) y se analizará la distribución con la construcción de mapas dos coropléticos y uno isoplético.⁴

Palabras clave: Leptospirosis, seroprevalencia, ovinos.

1. Menges and Galton.1961. Direct cultural methods for the isolation of leptospire from experimentally infected guinea pigs. Am. Jour. Vet. Res., 22, 1085-1092.
2. SIPECAV. 2014. Sistema Productos Especie Caprinos de Veracruz, comunicación personal.
3. Thrusfield M. 2005. Veterinary Epidemiology. 3rd Edition. Blackwell Science, Oxford, England: pp. 600.
4. Fernández C. I. A. 2001. Las coordenadas geográficas y proyecciones UTM (Universal Transversa Mercator), Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Valladolid, Pp.3-4.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Expresión estacional de genes inducidos al estrés por frío en *Vibrio parahaemolyticus* en el ostión americano (*Crassostrea virginica*) durante el almacenamiento refrigerado y el riesgo asociado a su consumo

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: II

Estudiante: Francisco Gilberto Alarcón Elvira

Directora-Tutora: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Co-Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Asesor Externo: Dr. Rodolfo Quintana Castro

La siguiente información corresponde al primer y segundo objetivos que comprenden la determinación de la densidad total y patogénica de *Vibrio parahaemolyticus* en el ostión americano (*C. virginica*) en un ciclo anual y evaluar la influencia de la variación estacional en la abundancia de genes patogénicos, de estrés (*RpoS*) y de inducción por frío (*CspA*) durante el almacenamiento refrigerado. **Introducción.** Reportes han mostrado que la presencia de *V. parahaemolyticus* varía estacionalmente.¹ Asimismo, estudios *in vitro* han señalado que *V. parahaemolyticus* expresa los genes *Rpos* y *CspA* al choque por frío a 10 y 4 °C, respectivamente.^{2,3} Sin embargo, son escasos los reportes sobre la expresión de estos genes que benefician la supervivencia y virulencia de *V. parahaemolyticus* en el ostión americano (*C. virginica*) en la adaptación a las temperaturas de refrigeración. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es evaluar la expresión estacional de genes inducidos por frío en *V. parahaemolyticus* en el ostión americano (*C. virginica*) refrigerado y estimar el riesgo asociado a su consumo. **Metodología.** Para estandarizar la metodología, se recolectaron 600 ostiones del banco el Canal de Mandinga del Sistema Lagunar de Mandinga para determinar la densidad total y patogénica por la metodología de NMP-PCR¹ en 50 ostiones frescos. Los 550 ostiones restantes se almacenaron a 7°C durante nueve días; se determinó la densidad total y patogénica de *V. parahaemolyticus* y el gen *16S rRNA*. Los valores de NMP de las densidades de *V. parahaemolyticus* se transformaron en log₁₀ y se analizaron por ANOVA ($P<0.05$) para determinar diferencias significativas a través del tiempo de almacenamiento y se analizó mediante el software estadístico Minitab v.17. **Resultados y Discusión.** La densidad (log₁₀NMP/g) de *V. parahaemolyticus* *tlh+* en los días 0, 3, 6 y 9 (2.555, 3.505, 3.128 y 1.550) de almacenamiento y las densidades patogénicas *tdh+* (0.213, -0.137, -0.023 y -0.251) y *trh+* (-0.364, 0.180, 1.000 y 0.745) no variaron significativamente ($P<0.05$). Sin embargo, la densidad patogénica *tdh+/trh+* en el día 3 (-0.173) disminuyó significativamente ($P<0.05$), incrementándose al día 6 (-0.634). La densidad patogénica *tdh+/orf8+* en el día 6 (-0.673) incrementó significativamente ($P<0.05$) no fueron detectada en los días 0, 3 y 9 de almacenamiento. Se observó la presencia del gen *16S rRNA* en cepas analizadas en los días 0, 3, 6 y 9 de almacenamiento, indicando que el crecimiento de *V. parahaemolyticus* y la presencia de genes patogénicos a 7 °C pudieran ser considerados como una respuesta al estrés por frío. Esto contribuye a que *V. parahaemolyticus* pueda sobrevivir y expresar su virulencia, lo que representa un riesgo a la salud pública.

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

1. López-Hernández, K. M., Pardío-Sedas, V. T., Lizárraga-Partida, L., Williams, J. D. J., Martínez-Herrera, D., Flores-Primo, A., ... & Rendón-Castro, K. (2015). Environmental parameters influence on the dynamics of total and pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* densities in *Crassostrea virginica* harvested from Mexico's Gulf coast. *Marine pollution bulletin*, 91(1), 317-329.
2. Coutard, F., Pommepuy, M., Loaec, S., & Hervio-Heath, D. 2005. mRNA detection by reverse transcription-PCR for monitoring viability and potential virulence in a pathogenic strain of *Vibrio parahaemolyticus* in viable but nonculturable state. *J. Appl. Microbiol.*, 98(4), 951-961
3. 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.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: II

Estudiante: Rafael Suazo Cortez

Director-Tutor: David I. Martínez Herrera

Director Externo: Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

Tutor: Dr. Miguel A. Lammoglia Villagómez

El objetivo es determinar seroprevalencia e identificar factores de riesgo de toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz. **Introducción.** La toxoplasmosis es una zoonosis causada por *Toxoplasma gondii* que afecta aves y mamíferos. En los ovinos provoca aborto y muerte neonatal pero, *T. gondii* puede sobrevivir en tejido muscular del animal infectado.¹ Por tanto, el consumo de carne con insuficiente cocción representa un riesgo para el humano ya que, es una forma de transmisión del protozooario.² En México se han encontrado seroprevalencias de 15% a 77% en ovinos.³ Sin embargo, en Veracruz no se tiene evidencia de la situación epidemiológica de la toxoplasmosis ovina. **Metodología.** El tipo de estudio es transversal con muestreo aleatorio estratificado. El sitio de estudio son trece municipios de cuatro Distritos de Desarrollo Rural. Se incluyeron hembras mayores de tres meses y sementales. El tamaño de muestra se determinó por el programa Win Episcopy Ver. 2.0, con prevalencia estimada del 50% y se obtuvo un total de 414 animales. Se aplicaron dos encuestas a los ovinocultores para capturar información acerca de cada UP y animal muestreado. Se tomaron las coordenadas por GPS para obtener georreferenciación de las UP. Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de vena yugular de los animales en estudio. Después se transportaron a la Posta Zootécnica Torreón del Molino, para su análisis por medio de ELISA indirecta. Aquellos municipios que presenten animales seropositivos se dispondrán a coleccionar 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 Win Episcopy Ver. 2.0. Si se identifican más de dos variables como factores de riesgo se realizará análisis multivariado por medio de regresión logística con el programa Minitab Ver. 14. La distribución espacial se realizará con el programa ArcView Ver. 3.2. **Avances:** Se ha finalizado el muestreo con un total de 414 muestras séricas; se realizó la base de datos con la captura de información de las encuestas. Se ha realizado la caracterización de los animales muestreados de los cuales 330 son hembras y 84 machos; con base al sistema de producción de las UP se manejan 40 ovinos en sistema estabulado, 134 en semiestabulado y 240 en pastoreo. Asimismo, se caracterizó la edad, estado productivo y raza como variables de interés.

Palabras clave: *Fusarium*, *Phytophthora*, *Botryosphaeriaceae*.

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-Cortázar, I., Acosta-Viana, K. Y., Ortega-Pacheco, A., Guzmán-Marín, 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.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Tasa de gestación en receptoras bovinas transferidas con embriones criopreservados y producidos en donadoras con ovulación múltiple a través de dosis baja de FSH y alta de eCG
Fecha: 06-07/06/16 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** II
Estudiante: Fernando Naranjo Chacón **Director-Tutor:** Dr. Felipe Montiel Palacios
Co-Directora: Dra. Concepción Ahuja Aguirre
Asesor Externo: PhD. Rodolfo Canseco Sedano

El objetivo de la presente investigación es determinar la tasa de gestación en receptoras bovinas transferidas con embriones criopreservados y producidos in vivo a través de ovulación múltiple con dosis baja de FSH y alta de eCG. **Introducción.** La hormona folículo estimulante (FSH) es importante para el desarrollo, la maduración de los folículos ováricos;¹ de igual forma la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) tiene la acción biológica de la FSH.² La ovulación múltiple (OM) es una biotecnología importante para acelerar la ganancia de crías genéticamente superiores.³ La Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (SITE) reportó un promedio de 6.9 embriones transferibles por donadora.⁴ La criopreservación por congelación, es fundamental para el almacenamiento y el transporte de los embriones. La transferencia de embriones (TE) criopreservados por el método de curva lenta autores han reportado una tasa de gestación de 45 a 55% y por el método vitrificación de 45 a 65%.^{5,6} **Metodología.** El estudio se está realizando en la Posta Zootécnica "Torreón del Molino" (PZTM), donde se seleccionaron 8 vacas donadoras de genotipos Holstein x Cebú y Suizo x Cebú, bajo un sistema estabulado. Se ajustó un protocolo de ovulación múltiple a tiempo fijo, con la implementación de FSH y eCG y un protocolo convencional. Los embriones se recolectaron por el método no quirúrgico, fueron seleccionados utilizando un microscopio estereoscópico, posteriormente los embriones se congelaron bajo el método de curva lenta y por vitrificación. Se seleccionarán 31 receptoras pertenecientes a dos unidades de producción pecuaria. Las vacas estuvieron en un sistema de pastoreo rotacional y agua a libre acceso. Se utilizó un protocolo con base a estrógenos y progestágenos para inducir una ovulación. La TE criopreservados por curva lenta se realizó de forma directa al cuerno uterino ipsilateral al cuerpo lúteo. El diagnóstico de gestación se realizó mediante palpación recto-vaginal 45 días posteriores a la TE. **Resultados y Discusión.** Se obtuvieron 70 embriones en diferentes estadios, dando un promedio de 10 embriones transferibles por donadora, los cuales fueron criopreservados para su posterior transferencia. Éste resultado es superior a lo que reporta la SITE que es de 6.9. Se transfirieron 19 receptoras con embriones criopreservados por curva lenta, de las cuales se obtuvieron 7 gestaciones, siendo la tasa de gestación de 36.8%. El resultado es inferior a lo obtenido por Young⁶ que es de 45 a 55%. **Conclusiones.** El promedio de embriones transferibles fue superior a lo reportado por la SITE, pero, la tasa de gestación es inferior a lo que menciona Young.⁶

Palabras clave: Criopreservación, Ovulación múltiple, Transferencia de embriones.

1. Anjali, G., et al., *FSH stimulates IRS-2 expression in human granulosa cells through cAMP/SP1, an inoperative FSH action in PCOS patients.* Cellular Signalling, 2015. **27**(12): p. 2452-2466.
2. Sampaio, P.C., et al., *Comparative efficacy of exogenous eCG and progesterone on endogenous progesterone and pregnancy in Holstein cows submitted to timed artificial insemination.* Animal Reproduction Science, 2015. **162**: p. 88-94.
3. Hasler, J.F., *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, 2014. **81**(1): p. 152-169.
4. IETS, I.E.T.S., *2013 statistics of embryo collection and transfer in domestic farm animals 2014.* p. 13.
5. D'Alessandro, A.G. and G. Martemucci, *Superovulatory response to gonadotrophin FSH/LH treatment and effect of progestin supplement to recipients on survival of transferred vitrified embryos in goats.* Theriogenology, 2016. **85**(2): p. 296-301.
6. Youngs, C.R., *Cryopreservation of preimplantation embryos of cattle, sheep, and goats.* Journal of visualized experiments: JoVE, 2011(54).

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de las vacunas RB51 Mejorada, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: II

Estudiante: Baldomero Molina Sánchez

Director-Tutor: Dr. David I. Martínez Herrera

Co-Directora: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Asesor Externo: Dr. Ricardo Flores Castro

El objetivo es cuantificar los títulos de anticuerpos contra *Brucella mellitenis* para establecer la seroprevalencia en los rebaños caprinos en estudio; así como determinar la seroconversión en los animales vacunados con Rev-1, RB51 y RB51 Mejorada para conocer el nivel de protección que confieren en hembras susceptibles. La vacunación contra Brucelosis, permite proteger el inventario pecuario y disminuir el riesgo de contagio al humano. Las vacunas autorizadas en hembras susceptibles, son Rev-1 y RB51, cepas evaluadas para conocer su protección en rebaños, 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.¹ La RB51 en pequeños rumiantes, es una cepa segura y no genera confusión diagnóstica en pequeños rumiantes.² Actualmente se han modificado la estructura de algunas cepas vacunales, como las cepas recombinantes de RB51: RB51SOD y RB51 85A, evaluadas en modelos murino, los que desarrollaron inmunorespuesta específica y protección mayor al desafío de *Brucella* spp., en comparación con la cepa RB51 tradicional;³ no se conoce su comportamiento en rebaños caprinos con infección. El trabajo se realiza en la comunidad de Xaltepec, Perote, Ver.; la muestra se integró por 216 hembras con serología negativa en rebaños infectados, para la vacunación se establecieron 3 bloques de acuerdo a las cepas a evaluar: Rev – 1 (3×10^9 UFC); RB51 (3×10^8 UFC) y RB51 – M (3×10^8 UFC); se aplicaron 2 ml de vacuna por vía subcutánea en el lado izquierdo de la paleta del cuello, en cada bloque se estableció un grupo vacunado y control; la evaluación a través de pruebas serológicas se realizará durante 12 meses, con muestreos cada 3 meses. Como pruebas diagnósticas se realizan Prueba de Tarjeta (PT), Inmunodifusión Radial (IDR). El estudio es un ensayo clínico de fase III; la eficacia de la cepa RB51 – Mejorada de *Brucella abortus* utilizada como vacuna, se evalúa mediante la ecuación propuesta por Orenstein *et al.* (1985). 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).⁴ **Avances:** El muestreo inicial se realizó en 13 rebaños, mismos que se identificaron mediante collar y placa metálica numerada; se vacunaron los animales susceptibles, se establecieron grupo vacunado y control. Se realizó la titulación de las cepas a utilizar y se establecieron las dosis especificadas.

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

-
- 1) Villa, R., Perea, M., Díaz, A. E., Soberón, M. A., Hernández, A. L., & Suárez, G. F., (2008). Presencia de aborto y mortinatos en cabras inmunizadas contra brucelosis con las vacunas RB51, rfbK y Rev 1. *Técnica Pecuaria México*. 46 (3), 249-258.
 - 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.
 - 4) Thrusfield, M. (2005): Veterinary Epidemiology. 3ra Edition. *Blackwell Science* Oxford, England.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Análisis costo beneficio de la implementación de tecnologías para la mejora de parámetros reproductivos y productivos en bovinos de doble propósito en el trópico húmedo

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: II

Estudiante: Víctor Fernando Torres Aburto

Director-Tutor: Dr. Felipe Montiel Palacios

Co-Director: Dra. Concepción C. Ahuja Aguirre

Director Externo: Dr. Valentín E. Espinoza Ortiz

La ganadería tiene un papel relevante como actividad económica a nivel internacional derivado de la producción de leche y carne.¹ Sin embargo, los países en vías de desarrollo no tienen un aporte significativo en la producción mundial, debido a la baja productividad de los sistemas de pastoreo en el trópico, las principales limitaciones para aumentar la productividad y que afectan la rentabilidad en las unidades de producción pecuaria son: la oferta y calidad del alimento suministrado, bajo potencial reproductivo de los bovinos, la falta de prácticas de manejo.² El objetivo del presente estudio consiste en analizar el costo beneficio de la implementación de tecnologías para la mejora de parámetros reproductivos y productivos en bovinos de doble propósito. El estudio se realizará en ocho unidades de producción pecuaria ubicadas en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz, éstas cuentan con un promedio de 155 animales, de las razas Simmental, Brahman Rojo y cruza F1, la alimentación es a base de pastos *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria eriantha* y *Panicum maximum*, el manejo sanitario contempla la prevención de enfermedades clostridiales y rabia parálitica bovina. Se contemplan cinco fases para el desarrollo de la investigación: 1) Se aplicará una encuesta para la obtención de parámetros reproductivos, productivos y económicos de las UPP antes de la implementación de tecnologías, 2) Se iniciará la suplementación con rastrojo de piña y sales minerales 3) Se realizará la evaluación reproductiva de los sementales, 3) se implementará un programa sanitario para la prevención de enfermedades reproductivas causadas por rinotraqueitis infecciosa bovina, diarrea viral bovina y leptospira 4) Obtención de parámetros reproductivos, productivos y económicos después de la implementación de tecnologías 5) Obtención de la relación costo beneficio. De la aplicación de la encuesta se obtuvo las variables reproductivas: intervalo interparto de 590 días, tasa de preñez del 42%, variables productivas: becerros nacidos vivos 32% y becerros destetados 92% y variables económicas costos de producción por becerro promedio de \$8,356. Para el análisis estadístico se realizará un análisis multivariable 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: Costo beneficio, tecnología, bovinos de doble propósito.

1. Madalena, F. E., & Toledo-Alvarado, H. (2016). Animals that Produce Dairy Foods: Bos indicus Breeds and Bos indicus × Bos taurus Crosses *Reference Module in Food Science*
2. Maldonado, J., & Quintal, J. (2011). *Selección y manejo reproductivo de la hembra bovina productora de carne y de doble propósito en pastreo*. México, D.F.: INIFAP

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Distribución espacial e identificación morfológica del complejo taxonómico *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) en las 10 regiones naturales del estado de Veracruz, México

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: III

Estudiante: Mariel Aguilar Domínguez

Director-Tutor: Dra. Dora Romero Salas

Director Externo: Dr. Adalberto Pérez de León

El objetivo de esta investigación es determinar la distribución espacial y caracterizar morfológicamente las garrapatas del complejo *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) recolectadas en las 10 regiones naturales del estado de Veracruz, México. **Introducción.** *A. cajennense* (*s.l.*) es la segunda garrapata de importancia en bovinos del trópico en México, y parasita a una gran cantidad de vertebrados, incluido el hombre,¹ por otro lado, es capaz de producir daños físicos en los animales como debilidad, fiebre y mortalidad. Estudios recientes a partir de análisis morfológicos, indican que *A. cajennense* (*s.l.*) es un complejo de seis especies (*A. cajennense* *s.s.* en la región amazónica, *A. sculptum* en Argentina, Bolivia y Paraguay, *A. tonelliae* en la región del Chaco, *A. interadium* en Perú, *A. patioi* en Colombia y *A. mixtum* en el sur de Texas, México, Centro América y Ecuador).² **Metodología:** Se recolectaron garrapatas de bovinos, équidos y de la vegetación en las diez regiones naturales del estado de Veracruz en el periodo de agosto- noviembre del 2015 y febrero-abril de 2016; éstas se depositaron en frascos con etanol al 70%, posteriormente se identificaron usando claves ya establecidas con un microscopio estereoscopio. De esta colección de garrapatas se tomarán al azar especímenes machos y hembras de cada región y se llevarán al Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido del Instituto Nacional de Ecología para observar los caracteres morfológicos usando un Microscopio Electrónico de Barrido marca FEI modelo QUANTA FEG 250 y así determinar si se trata de más de una especie del complejo taxonómico antes mencionado. Una vez identificada(s) la(s) especie(s) se realizará la distribución potencial con el programa de predicción MaxEnt para determinar la relación entre las variables climáticas y los registros de las especies. **Resultados y Discusión:** Se han recolectado e identificado como *A. cajennense* (*s.l.*) un total de 3283 especímenes (1845 machos y 1438 hembras) provenientes de las 10 regiones, de las cuales 1498 son de bovinos, 1312 de équidos y 473 de la vegetación. **Conclusiones:** El estado de Veracruz se caracteriza por contar con una gran diversidad de regiones ecológicas, mismas que difieren en tipo de clima, vegetación, precipitación, etc., pero, a pesar de toda esta diversidad se encontraron especímenes en cada una de las regiones muestreadas, lo cual confirma que esta garrapata se encuentra presente en diversos hábitats.

Palabras clave: *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*), morfología, distribución.

1) Sonenshine, D.S. & Roe, M. (2014). Biology of ticks, Vol. 1. 2nd Edition, Oxford University Press.

2) Nava, S.; Beati, L.; Labruna, M.B.; Cáceres, A.G.; Mangold, A.J.; Guglielmone, A.A. (2014). Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844 and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). Ticks and Tick-borne Diseases, 5, 252-276.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz

Fecha: 06-07/06/16

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: IV

Estudiante: Javier Cruz Huerta Peña

Director-Tutor: Dr. David I. Martínez Herrera

Co-Directora: Violeta T. Pardío Sedas

Director Externo: Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

El presente estudio tiene como objetivo determinar prevalencia, factores de riesgo y la distribución espacial de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz. **Introducción.** La toxoplasmosis es una zoonosis distribuida en todo el mundo. Los gatos y otros felinos son los hospederos definitivos, varios mamíferos y aves actúan como hospederos intermediarios.¹ Las infecciones por *Toxoplasma gondii* son muy comunes en humanos y animales, de gran importancia veterinaria y médica, ya que puede ocasionar abortos o enfermedades congénitas en sus hospederos intermediarios.² Se ha demostrado que el contacto con gatos, el consumo de leche sin pasteurizar, el suero de leche, el consumo de carne mal cocinada, la poca higiene en la manipulación de alimentos y malas prácticas agrícolas son factores de riesgo en la infección de *Toxoplasma gondii*. **Metodología.** 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 Win Episcope ver. 2.0. Se seleccionaron, hembras desde los tres meses y 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. **Resultados y Discusión.** La prevalencia general fue de 36.7%, por municipio de 100% y por UP de 80.3%. Se identificaron como factores de riesgo caprinos procedentes de los municipios de Yecuatla (RM=3.4; IC95%: 1.7 – 7.1), Tlacolulan (RM=3.4; IC95%: 1.7 – 6.6), Chiconquiaco (RM=3.1; IC95%: 1.5 – 6.4), Coatepec (RM=2.4; IC95%: 1.2 – 4.5), Xico (RM=1.7; IC95%: 1.1 – 3.1), 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 distribución espacial se realizó un primer mapa que muestra en escala de grises cómo se encuentra la toxoplasmosis en los municipios de estudio, donde la tonalidad más clara representa la menor prevalencia, hasta el negro para la mayor prevalencia, un segundo mapa muestra cómo se distribuye de manera puntual marcando con puntos en negro y rojo las UP para las seronegativas y seropositivas, respectivamente y el tercero proyecta cómo se encuentra de manera general la toxoplasmosis en el estado. **Conclusiones.** Se concluye que la prevalencia general es alta, diversos factores de riesgo contribuyen su presencia y su distribución geoespacial se comporta de manera amplia en el estado de Veracruz.

Palabras clave: Toxoplasmosis, epidemiología, factores de riesgo.

1) Dubey J. P. 2005. Unexpected oocyst shedding by cats fed *Toxoplasma gondii* tachyzoites: in vivo stage conversion and strain variation. *Vet. Parasitol.* 133: 289-298.

2) Dubey J. P. 2010. Toxoplasmosis of animals and humans. Publisher: CRS Press, Florida, USA. Pp. 169.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

SEDE CÓRDOBA (SEDE PRINCIPAL)

Coordinador: Dr. Joaquín Murguía González

E-mail: jmurguia@uv.mx

Entidad: Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias

Dirección: Camino Peñuela-Amatlán S/N Congregación de Peñuela,

Municipio de Amatlán de los Reyes, Ver. C.P. 94945

Tel.: (271) 71 6 64 10, (271) 71 6 61 10

SEDE VERACRUZ

Coordinador: Dr. David I. Martínez Herrera

E-mail: dmartinez@uv.mx

Entidad: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dirección: Miguel Ángel de Quevedo esq Yañez S/N

Col. Unidad Veracruzana, C.P. 91710 Veracruz, Ver.

Tel.: (229) 9 342075, 9 344053

Ext. 24114

SEDE XALAPA

Coordinador: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

E-mail: gabsanchez@uv.mx

Entidad: Facultad de Ciencias Agrícolas

Dirección: Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N

Col. Zona Universitaria, C.P. 91090 Xalapa, Ver.

Tel.: (228) 8 421700, 8 422700

Ext. 11749, 11620, 11621

