



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS



MEMORIAS

Foro Final de Seminario de Investigación

Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Veracruz, Ver. a 08 de Diciembre de 2017

Córdoba-Veracruz-Xalapa

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

CONTENIDO

LGAC 1.- BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA

SEDE	PROYECTO DE TESIS	PÁGINA
VERACRUZ	Análisis costo beneficio de la implementación de tecnologías para la mejora de parámetros reproductivos y productivos en bovinos en el trópico húmedo.....	1
XALAPA	Estudio químico y de actividad biológica de pimientos nativos en Veracruz (Piper L.).....	2
CÓRDOBA	Estrategia para el aprovechamiento integral de subproductos de la naranja (<i>Citrus sinensis</i> spp.) y la caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> híbrido).....	3
VERACRUZ	Efectos del uso de la estreptolisina O (SLO) y la criopreservación, sobre la función de los canales de Ca ²⁺ en el espermatozoide de porcino.....	4
CÓRDOBA	Análisis de la estabilidad genética de citrus x latifolia en cultivo in vitro...	5
VERACRUZ	Tasa de gestación de embriones bovinos criopreservados producidos mediante ovulación múltiple usando diferentes dosis de FSH y eCG.....	6
XALAPA	Comunidades bacterianas de la filósfera de Coffea arabica como control biológico de Hemileia vastatrix Berk.et Broome.....	7
VERACRUZ	Tasa de gestación y desarrollo in vitro de embriones bovinos producidos in vivo e in vitro bipartidos pos vitrificación.....	8
CÓRDOBA	Efecto de tratamientos de osmodeshidratación en la acumulación de osmolitos compatibles en ápices de plantas de vainilla cultivadas in vitro.....	9
VERACRUZ	Apoptosis en blastocistos bufalinos Murrah (<i>bubalus bubalis fluviatilis</i>) producidos in vitro y vitrificados.....	10
CÓRDOBA	Conservación y propagación in vitro de malanga (<i>Colocasia esculenta</i> Schott).....	11
VERACRUZ	Indicadores de eco-alfabetización para el desarrollo biotecnológico y de gestión en productores citrícolas de Veracruz.....	12
CÓRDOBA	Variación somaclonal durante la propagación in vitro de vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> Jacks).....	13
CÓRDOBA	Estudios de crioconservación con germoplasma de <i>Vanilla planifolia</i> Jacks.....	14
XALAPA	Hongos microscópicos con potencial bioactivo asociados a <i>Manilkara zapota</i> L.....	15

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

LGAC 2.- PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA

SEDE	PROYECTO DE TESIS	PÁGINA
XALAPA	Obtención de plántulas de bambusa lako empleando dos sistemas de micropropagación.....	16
CÓRDOBA	Composición bioactiva en hojas y análisis de los compuestos indicadores en la calidad de café (<i>Coffea</i> spp.) generados durante el proceso de beneficio y torrefacción.....	17
VERACRUZ	Estudio sobre el metabolismo lipídico y la condición corporal en reproductoras porcinas y su efecto sobre la composición tisular de su descendencia.....	18
VERACRUZ	Evaluación de la ecoeficiencia de pastos tropicales mediante espectrofotometría (NIRS) y sensores proximales.....	19
CÓRDOBA	Diversidad genética de poblaciones de <i>Ustilago maydis</i> y su prospección geográfica.....	20
XALAPA	Efecto del cambio climático en el estado hídrico y producción de <i>Coffea arabica</i> L. var. Garnica en un sistema agroforestal no convencional.....	21
CÓRDOBA	Estrategias para el aprovechamiento del cultivo de la gardenia (<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) en la zona centro del estado de Veracruz.....	22
CÓRDOBA	Caracterización taxonómica, bioquímica, genética y agroecológica de <i>Vitis tiliifolia</i>	23
VERACRUZ	Efecto de las concentraciones de corticosterona sobre respuesta inmune, condición corporal y hormonas esteroideas en <i>Crocodylus moreletii</i> en cautiverio.....	24
CÓRDOBA	Distribución, uso, variabilidad genética y caracterización morfológica del jitomate silvestre en el estado de Veracruz.....	25
CÓRDOBA	El paisaje agrícola y los servicios ecosistémicos en el desarrollo del agroturismo.....	26
VERACRUZ	Efecto del enriquecimiento ambiental en cerdos de granja sobre el comportamiento, bienestar y parámetros productivos.....	27
XALAPA	Evaluación de la Degradación por el Aprovechamiento Forestal en Ejidos de La Selva Maya Mediante Sensores Remotos.....	28
CÓRDOBA	Caracterización de los derivados de pollinaza y su modo de acción en la relación suelo-planta en el cultivo de caña de azúcar.....	29
XALAPA	Evaluación ecofisiológica entre plantas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) y vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews) en un sistema agroforestal...	30
CÓRDOBA	Potencial de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) para la elaboración de plásticos biodegradables.....	31

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

LGAC 3.- INOCUIDAD Y SANIDAD AGROPECUARIA

SEDE	PROYECTO DE TESIS	PÁGINA
XALAPA	Rayos X como alternativa a la radiación gamma en el manejo fitosanitario de mosca de la fruta.....	32
CÓRDOBA	Estrategias biotecnológicas para la conservación de la orquídea <i>Laelia anceps</i> ssp <i>anceps</i> variante blanca.....	33
VERACRUZ	Estudio epidemiológico de la variación estacional de <i>Brucella</i> spp. en leche y queso fresco artesanal de vaca en Veracruz, México.....	34
CÓRDOBA	Distribución y riesgo de metales pesados en el agroecosistema papaya (<i>Carica papaya</i> L.).....	35
XALAPA	Interacción planta-microorganismo para la recuperación de metales provenientes de residuos electrónicos.....	36
VERACRUZ	Distribución espacial e identificación morfológica del complejo taxonómico <i>amblyomma cajennense</i> (sensu lato) en las 10 regiones naturales del estado de Veracruz, México.....	37
XALAPA	Potencial biotecnológico de hongos ectomicorrízicos y micorrízico arbusculares en la producción de pinos de importancia forestal.....	38
VERACRUZ	Presencia e identificación de <i>Leishmania</i> spp. en fauna silvestre exótica y de cautiverio en Veracruz, México.....	39
CÓRDOBA	Respuesta productiva, fitosanitaria y calidad de café (<i>Coffea arabica</i> L.) al ambiente del municipio de Huatusco, Veracruz.....	40
VERACRUZ	Expresión estacional de genes inducidos al estrés por frío en <i>Vibrio parahaemolyticus</i> del ostión americano (<i>Crassostrea virginica</i>) durante el almacenamiento refrigerado y el riesgo asociado a su consumo.....	41
CÓRDOBA	Presencia del Insecticida thiamethoxam en el agroecosistema con papaya <i>Carica papaya</i> L. en el municipio de Cotaxtla, Veracruz.....	42
VERACRUZ	Evaluación de las vacunas RB51-SOD, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina.....	43
VERACRUZ	Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz.....	44
XALAPA	Atributos agroecológicos que inciden en la productividad de los sistemas agroforestales de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México.....	45

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias



LGAC 1

BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA

Veracruz, Ver. Diciembre 2017

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Quinto
Estudiante: Víctor Fernando Torres Aburto **Co Directora:** Dinora Vázquez Luna
Director y Tutor: Belisario Domínguez Mancera **Director Externo:** Valentín Efrén Espinoza Ortiz.

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 en el trópico húmedo. **Introducción.** La ganadería tiene un papel relevante como actividad económica a nivel internacional derivado de la producción de leche y carne ⁽¹⁾. Sin embargo, existen limitaciones para aumentar la productividad y que afectan la rentabilidad en las unidades de producción pecuaria como: la oferta y la calidad del alimento suministrado, el bajo potencial reproductivo de los bovinos, la falta de prácticas de manejo⁽²⁾. **Metodología.** El estudio se realizó 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 cruzas F1, la alimentación es a base de pastoreo, el manejo sanitario contemplaron la prevención de enfermedades clostridiales y rabia parálitica bovina. Se contempla seis fases para el desarrollo de la investigación: 1) Se realizó un diagnóstico estático para la obtención de parámetros reproductivos, productivos y económicos de las UPP antes de la implementación de tecnologías, 2) Se inició la suplementación con rastrojo de piña y sales minerales 3) Se realizó la evaluación reproductiva de los sementales, 4) Se implementó un programa sanitario para la prevención de enfermedades reproductivas causadas por Rinotraqueitis infecciosa bovina, diarrea viral bovina y *Leptospira* 5) Obtención de parámetros reproductivos, productivos y económicos después de la implementación de tecnologías 6) Obtención de la relación costo beneficio. Para el análisis estadístico se realizará un análisis multi variable entre los grupos de variables económicas, productivas y reproductivas con la finalidad de encontrar relaciones mediante el análisis de correlación canónica ($P \leq 0.05$), usando Stat graphics® Centurion XV (STATGRAPHICS, 2006). **Resultados y Discusión.** Se obtuvieron en el primer año de investigación los siguientes resultados: Tasa de preñez del 67%, está es mayor a lo reportado por Domínguez-Viveros, 2003; Flores, 2011 la cual es de 35 y 40 %, variables económicas costos de producción por becerro promedio de \$12,438, el uso de diferentes tecnologías da como resultado una variación de \$ 7, 653.78, hasta \$9,576.02 de acuerdo Juárez *et al.*, 2015; Larson *et al.*, 2011 y una relación costo beneficio de 0.90 en la investigación, está varía de acuerdo a los factores que influyen en la producción obteniendo una relación costo beneficio de 1.12 hasta 22.33 Retes *et al.*, 2013; Hernández *et al.*, 2015.

Palabras clave: Costo beneficio, tecnología, bovinos, trópico húmedo.

Referencias:

1. Madalena, F. E., & Toledo-Alvarado, H. (2016). Animals that Produce Dairy Foods: Bos indicus Breeds and Bos indicus x Bos taurus Crosses Reference Module in Food Scienc
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

Estudio químico y de actividad biológica de pimientos nativos en Veracruz (*Piper* L.).

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: Segundo

Estudiante: Oscar Carmona Hernández

Director: Dr. José Armando Lozada García

Asesor: Dra. María del Socorro Fernández

Tutor/asesor: María de Jesús Martínez Hernández

Asesor: Dr. Mauricio Luna Rodríguez

Director Externo: Dr. José Antonio Guerrero Analco

En este capítulo se abordó el objetivo 1 del trabajo: Identificar las especies de Pimientos nativos de Veracruz, así como sus relaciones filogenéticas al interior del género. El título que corresponde a este artículo es El género *Piper* (L) en Veracruz.

Introducción. *Piper* es uno de los géneros de plantas de mayor diversidad en el mundo. Se han estimado a la fecha cerca de 1000 a 2000^[1]. En este sentido muchas de estas especies no han sido catalogadas de manera dudosa, esto se debe a que estas presentan más de una sinonimias, así como plasticidad fenotípica, dado a que comparten el mismo tipo de flor y han sido descritas de organismos estériles, por ello en este trabajo se realizó un análisis taxonómico de las especies de Veracruz ⁽¹⁾. **Metodología.** Se visitaron los herbarios con mayor número de ejemplares del país, (MEXU, XAL, ENCB), donde se digitalizaron los ejemplares y tomaron los datos de colectas, con ello permitió determinar distribución de las especies. Se contó con la donación de la base de datos SNIB de Conabio 2016, con datos de herbarios y colecciones privadas. A la par se buscaron sinonimias de las especies en Tropicos de Missouri Botanical Jarde y The Planlist. La reestructuración de subgéneros se basó en la parámetros morfológicos de propuestos por Jaramillo ⁽³⁾, por último se buscaron las especies endémicas a Veracruz mediante la distribución en Tropicos y en los herbarios. **Resultados y Discusión.** Se determinó un total de 106 especies para Veracruz, con representación de 5 subgéneros y un complejo llamado *Piper cinerum*/*P. sanctum*, anteriormente para el estado se tenían reportadas 89 y 11 endémicas ^[4], contrario a este trabajo, donde después de la revisión se determinó que existen 43 especies y 64 sinonimias de los 106 datos registrados, con respecto a la distribución, la mayoría de las especies se distribuyen en los Tuxtlas. Para el caso de las especies endémicas en Veracruz se comprobó que para el estado no hay, en cambio existen 6 especies endémicas al país con presencia en él: *P. colimpanum*, *P. lapathifolium*, *P. lindenii*, *P. melastomoides*, *P. muelli* y *P. schlechtendalii*. **Conclusiones.** Existen para Veracruz 46 especies distribuidas en 5 subgéneros y un complejo, aunado a esto se determinó que hay errores de identificación de especímenes, finalmente se determinó que no hay especies endémicas, en cambio hay especies que presentan endemismo nacional en el estado.

Palabras clave: Endémicas, distribución y especies

Referencias.

⁽¹⁾Wanke, S., Jaramillo, M. A., Borsch, T., Samain, M. S., Quandt, D., & Neinhuis, C. (2007). Evolution of Piperales-matK gene and trnK intron sequence data reveal lineage specific resolution contrast. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 42(2), 477–497.

⁽²⁾Rámirez, A. J. M. 2016. *Piper commutatum* (Piperaceae), the correct name for a widespread species in México and Mesoamérica. *Acta Botánica Mexicana* 119:9-19.

⁽³⁾Jaramillo, M. A., & Manos, P. S. (2001). Phylogeny and patterns of floral diversity in the genus *Piper* (Piperaceae). *American Journal of Botany*, 88(4), 706–716. <https://doi.org/10.2307/2657072>

⁽⁴⁾Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87: 559–902

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estrategia para el aprovechamiento integral de subproductos de la naranja (*Citrus sinensis* spp.) y la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* híbrido)

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Quinto
Estudiante: Teresita J. Debernardi Vázquez. **Tutor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Director: Dr. Noé Aguilar Rivera **Asesor:** Dr. Joaquín Murguía González
Director Externo: Dr. Fabián Robles Martínez **Asesor:** Dr. Anselmo Osorio Mirón

En el presente se resumen los resultados obtenidos del objetivo 1 que corresponde a la viabilidad del biosecado como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la naranja y la caña de azúcar y el objetivo 2 que corresponde a la caracterización fisicoquímica de los residuos de la naranja. **Introducción.** La generación de residuos de manejo especial es uno de los retos que enfrenta actualmente la sociedad. La necesidad de tener procesos más eficientes con menor consumo energético, la disminución de emisiones contaminantes y la reducción de costos ha llevado a la implementación de nuevas tecnologías para el tratamiento de los residuos que se generaran como consecuencia de las prácticas agroindustriales. **Metodología.** En la presente investigación se elaboraron pilas de biosecado con aireación forzada empleando cáscara de naranja, madera triturada, hoja de caña y bagazo para evaluar su potencial como biocombustible sólido, también se llevaron a cabo determinaciones de pH y micronutrientes. En lo referente al análisis fisicoquímico de los residuos de la naranja se evaluó el contenido de humedad. **Resultados y Discusión.** Se observó que al aplicar la aireación forzada se obtuvo una mejor distribución de temperaturas en las pilas de biosecado, ya que la fase termófila se distribuye en el centro de la pila y el aire circulante en la matriz porosa facilita la eliminación del agua presente en el sustrato empleado. La humedad final de la pila fue de 12.7% con una reducción de volumen 73%, se observó que las condiciones climatológicas no interfirieron durante el proceso. Respecto al análisis de humedad de la cáscara de naranja, se observó que, durante el proceso de extracción de jugo, se impregna con el residual de jugo que queda en los equipos de extracción lo que incrementa el contenido de agua de hidratación en la superficie del material. **Conclusiones.** La aireación forzada en las pilas de biosecado facilitó la eliminación de agua en la matriz porosa, logrando obtener el producto biosecado en 26 días, de manera similar a lo reportado por (1). De acuerdo a la literatura, se distinguen 4 fases durante el proceso de biosecado (2), con la técnica implementada se observaron las mismas y se logró mantener durante 4 días más la fase termófila ya que de esta depende la evaporación del agua presente en el sustrato.

Palabras clave: biosecado, aireación forzada, composta

Referencias:

- ¹Colomer, M.F.J., Herrera, P.L., Robles, M.F., Gallardo, I.A., Piña, G.A.B. (2013). Effect of airflow on biodrying of gardening wastes in reactors. *J. Environ. Sci.*, 25, 865-872.
- ²Cai, L., Tong-Bin, C., Ding, G., Gou-Di, Z., Hong-Tao, L., Tian-Hao, P. (2013). Influence of forced air volume on water evaporation during sewage sludge bio-drying. *Water Research*, 47, 4767-4773.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

“Efectos del uso de la estreptolisina O (SLO) y la criopreservación, sobre la función de los canales de Ca^{2+} en el espermatozoide de porcino.”

Fecha: 07/11/17

Lugar: Veracruz

Sede: Veracruz

Semestre: Tercero

Estudiante: MCA Edelmira Jácome Sosa

Tutor: Dr. Belisario Domínguez Mancera

Director: Dr. Belisario Domínguez Mancera

Directora Externa: Dra. M. de Lourdes Juárez M.

Co-Director: Dr. Manuel Barrientos Morales

La célula espermática porcina requiere de Ca^{2+} para aumentar su motilidad, realizar la capacitación y la reacción acrosomal. La entrada de Ca^{2+} se lleva a cabo por medio de estructuras proteicas localizadas en la membrana plasmática (MP) denominadas canales iónicos¹. La desestabilización de la MP trae como consecuencia la alteración en la permeabilidad a los iones y la baja viabilidad de la célula². El objetivo del presente proyecto es determinar si el efecto de la criopreservación y la permeabilización con SLO³, genera cambios en la MP y por lo tanto en la expresión funcional de los canales de Ca^{2+} en el espermatozoide porcino. **Materiales y Métodos:** se obtendrán 48 grupos celulares (4 alícuotas) a partir de 12 eyaculados, que cumplan los criterios de inclusión: motilidad en masa ≥ 4 e individual $\geq 70\%$. Cada muestra será dividida en 4 alícuotas para realizar los tratamientos siguientes: control (C) semen refrigerado (SR) $16^\circ/24\text{h}$; T1 SR con SLO, T2 SR con SLO y suero fetal bovino y T3 semen post-criopreservación. Se determinará la presencia y la funcionalidad de canales de Ca^{2+} con el uso de la técnica analítica WesternBlot (WB) para la localización de las proteínas específicas, la capacidad fertilizante de la célula por fertilización *in vitro* (FIV) y se observara la viabilidad celular mediante las tinciones clortetraciclina y naranja de acridina las cuales indicaran indican el estado de la MP, acrosoma y núcleo. La muestra criopreservada será por medio de la técnica Westendorf. El análisis estadístico se realizará mediante la prueba de H de Kruskal Wallis: análisis de la varianza con proporciones del módulo no paramétrica del paquete estadístico STATISTICA© V.10.0. **Avances:** Se estandarizo la técnica de extracción de proteínas de las células espermáticas. Estandarización y capacitación en la realización de electroforesis en gel de poliacrilamida para separación y análisis de dichas proteínas por peso molecular. Se han colectado 20 eyaculados, de los cuales 12 han sido viables y han sido sometidos a los tratamientos antes mencionados; se realizó la extracción de proteínas para su próximo análisis con WB con los anticuerpos Rabbit anti-Cav.1.2, USA, Sigma-Aldrich® y Horseradish peroxidase-conjugated Goat anti-rabbit, Sigma-Aldrich®. Se está realizando la capacitación en manejo de gametos para fertilización *in vitro*.

Palabras clave: espermatozoide porcino, membrana plasmática, canales de Ca^{2+} , fertilización *in vitro*, Western Blot.

Referencias

1. Albrizio, M., Mora marco, A. M., Nicassio, N. 2015. Localization and functional modification of L-type voltage gated calcium channels in equine spermatozoa from fresh and frozen semen. *Theriogenology*. 83: 421-429.
2. Yeste, M. 2016. Sperm cryopreservation update: Cryodamage, markers, and factors affecting the sperm freezability in pigs. *Theriogenology*. 85: 47-64.
3. Bo-Woong, S., Jae-Jin, C., Bong-Seok, S., Ji-Su, K. 2013. Efficient Production of Transgenic Mice by Intracytoplasmic Injection of Streptolysin-O-Treated Spermatozoa. *Molecular Reproduction & Development*. 80: 233-241.

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD GENÉTICA DE *Citrus X latifolia* EN CULTIVO *IN VITRO*

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Tercero
Estudiante: Javier Emanuel Bulbarela Marini **Asesor externo:** Dr. Fernando Carlos Gómez Merino
Director y Tutor: Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Director Externo: Dr. Odón Castañeda Castro **Asesor:** Dr. Joaquín Murguía González
Asesor: Dra. María Elena Galindo Tovar

El objetivo específico del presente trabajo es encontrar el intervalo entre inmersiones adecuado para la multiplicación *in vitro* del limón persa (*Citrus X latifolia*) mediante biorreactores de inmersión temporal. **Introducción.** Los cítricos son los frutales más consumidos a nivel mundial, México es el quinto productor mundial de limón⁽¹⁾, generando 327.6 millones de dólares anuales, Veracruz genera el 60 % de la producción nacional⁽²⁾, en la zona productora de Cuitláhuac se cultivan cerca de 17 mil hectáreas de limón. Es alta la demanda por plantas de calidad para el inicio del cultivo y resiembra, se requieren grandes cantidades con características productivas deseables, para ello la técnica del cultivo *in vitro* de tejidos vegetales puede proveer de clones sanos y vigorosos, ante ello el presente trabajo tiene como objetivo general, evaluar la estabilidad genética por marcadores moleculares y la multiplicación *in vitro* del limón persa (*Citrus X latifolia*) mediante biorreactores de inmersión temporal. **Metodología.** Se utilizaron yemas de árboles de limón persa (*Citrus X latifolia*) provenientes de la zona de Cuitláhuac, Ver., en etapa de producción, estas se introdujeron a cultivo *in vitro*, para determinar la composición del medio de cultivo adecuada para la multiplicación, los explantes se colocaron en medio semisólido, con diferentes concentraciones de bencilaminopurina (BAP) y/o kinetina (KIN), después de configurar el medio, plántulas de limón se colocaron en inmersión temporal mediante biorreactores tipo RITA[®], para ello se utilizaron intervalos de espera cuatro, ocho y 12 horas con inmersiones de cinco minutos y con la adición de 20, 30 o 40 mL⁻¹ de medio de cultivo por explante, se realizará un análisis del abatimiento nutricional durante la etapa de multiplicación⁽³⁾, para evaluar los efectos del cultivo *in vitro* sobre la genética de las plántulas se utilizarán marcadores moleculares ISSR's (Inter Simple Sequence Repeats). **Resultados y discusión.** El medio de cultivo que obtuvo mayor número de brotes fue el suplementado con 1 mg de BAP y 0.5 mg de KIN (1.8 brotes), con el mismo medio de cultivo en biorreactores se muestra que los tejidos con 40 mililitros de medio de cultivo e intervalo entre inmersiones de cuatro horas fue el tratamiento que generó el mayor número de brotes (2.6). **Conclusiones.** Los biorreactores tipo RITA[®] en el cultivo *in vitro* de limón persa genera mayor número de brotes en comparación con los tratamientos de medio semisólido y medio líquido en inmersión parcial.

Palabras clave: Biorreactores, RITA, ISSR's

Referencias:

- 1.- Ariza, R., Alía I., Nicolás, M., Ambriz R., Lugo, A., Barrios, A. y Barbosa, F. (2010). Calidad de los Frutos de Naranja 'Valencia' en Morelos, México. Rev. Iber. Tecnología Postcosecha Vol. 11(2) Pp:148-153.
- 2.- Maldonado, R., Almaguer G., Álvarez, M. E. y Robledo, E. (2008). Nutritional Diagnosis and Validation of the Fertilization Dosage for Persian Lime. Terra Latinoamericana vol.26 no.4. Pp: 341-349.
- 3.- Alcántar, G. G. y Sandoval, V. M. (1999). Manual de análisis químico de tejido vegetal. Publicación Especial 10. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Chapingo, México.

Tasa de gestación de embriones bovinos criopreservados producidos mediante ovulación múltiple usando diferentes dosis de FSH y eCG

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: Quinto

Estudiante: Fernando Naranjo Chacón

Tutor: Dr. Felipe Montiel Palacios

Director: Dr. Felipe Montiel Palacios

Dir. Externo: PhD. Rodolfo Canseco Sedano

Co-Director: Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre

El objetivo de la investigación es determinar la tasa de gestación en receptoras bovinas transferidas con embriones criopreservados producidos in vivo a través de ovulación múltiple usando diferentes dosis de hormona folículo estimulante (FSH) y gonadotropina coriónica equina (eCG). **Introducción.** La FSH estimula el desarrollo y la maduración de los folículos ováricos ^[1]; por su parte, la eCG tiene acción biológica de la FSH ^[2]. Ambas se usan en protocolos de OM para incrementar el número de ovulaciones y generar embriones que aceleren la ganancia de crías genéticamente superiores ^[3]. La Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS) reportó un promedio de 6.5 embriones transferibles por donadora ^[4]. Asimismo la criopreservación es fundamental para el almacenamiento y el transporte de los embriones. Actualmente la tasa de gestación posterior a la transferencia de embriones (TE) criopreservados por curva lenta y vitrificación es 45 a 55 y 45 a 65 % ^[5]. **Metodología.** Este estudio se realizó en la Posta Zootécnica “Torreón del Molino” y en la Unidad de Producción Pecuaria “El Paralelo”. Se incluyeron 20 donadoras (Holstein x Cebú y Suizo x Cebú). Se aplicaron dos protocolos de OM a tiempo fijo, con la aplicación de FSH y eCG con diferentes dosis. Los embriones se recolectaron vía no quirúrgica, se evaluó su desarrollo y calidad con un microscopio estereoscópico, posteriormente se criopreservaron por curva lenta y vitrificación. Se seleccionaron 73 receptoras, sincronizando la ovulación con progesterona, estrógenos y eCG. La TE se realizó de forma directa al cuerno uterino ipsilateral al cuerpo lúteo. El diagnóstico de gestación se realizó mediante palpación recto-vaginal 45 días post-TE. Los datos de la OM se analizaron con t de Student, utilizando el software STATISTICA versión 10 y para la tasa de gestación se analizará con ji-cuadrada. **Resultados y Discusión.** Se obtuvo un total de 153 embriones viables con ambos protocolos, con promedios de 6.77 ± 1.74 y 8.36 ± 1.58 para el protocolo propuesto y convencional respectivamente. No se obtuvo diferencia significativas entre protocolos ($p > 0.05$). Éste resultado es similar a lo que reporta la IETS de 6.5. Se transfirieron 35 embriones criopreservados por curva lenta obteniendo 14 gestaciones (40 %), por vitrificación se transfirieron 38 embriones consiguiendo 12 gestaciones (37.5 %). El resultado es inferior a lo obtenido por Young (2011) de 45 a 55%. **Conclusiones.** El promedio de embriones transferibles recolectados fue similar a lo reportado por la IETS, pero, la tasa de gestación resultó inferior, debido a eventos climáticos que afectan la reproducción.

Palabras clave: biotecnología reproductiva, superovulación, hormonas

- Referencias:** 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., 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, 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.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Comunidades bacterianas de la filósfera de *Coffea arabica* como control biológico de *Hemileia vastatrix* Berk.et Broome

Fecha: 08/12/ 17 **Lugar:** Veracruz,Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Segundo
Estudiante: Nayelli A. Vidal Martínez
Directora: Dra. Gabriela Sánchez Viveros **Co-Directora:** Dra. Rosalba Argumedo Delira
Tutor: Dr. Roberto G. Chiquito Contreras **Asesor:** Dr. Jesús R. Sánchez Pale
Asesor: Dr. Daniel González Mendoza

El objetivo es aislar e identificar las comunidades bacterianas de la filósfera de *Coffea arabica*

Introducción. *Hemileia vastatrix* se considera la enfermedad más importante del cultivo del café, presente en todas las regiones dedicadas a la producción de café y una vez establecida no ha sido posible erradicarla¹. Actualmente, existe el interés por la búsqueda de alternativas biológicas para el control de patógenos vegetales, como es el uso de biofertilizantes a base de microorganismos². **Metodología.** Se seleccionaron dos fincas ubicadas en el municipio de Ixhuacán del Café, una con manejo tradicional y otra con manejo orgánico. Se evaluó la severidad de la roya del café en hoja y en planta (en fase de llenado de grano) con ayuda de las escalas de la Dirección General de Sanidad Vegetal. La severidad en planta se determinó por muestreo sistemático de 100 plantas y en hoja de cinco oros. Se recolectaron hojas sanas y enfermas que fueron procesadas en laboratorio para determinar comunidades bacterianas. Cepas bacterianas fueron seleccionadas aleatoriamente y purificadas para identificación por la técnica de ácidos grasos. **Resultados y Discusión.** Se obtuvieron un total de 36 cepas bacterias. De las cuales, siete pertenecen a hojas de finca tradicional y 29 de finca orgánica. Presentan superficies rugosas y lisas, con viscosidad cremosa invasiva y brillo tipo mate superficial. Se reporta que las especies bacterianas predominantes en la planta de café destacan *Basillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Brevibacillus choshinensis*, *Ectobacterium carotovorum* y *Microbacterium testaceum*^(3,4). **Conclusiones.** Se aisló mayor número de cepas endofitas y epifitas en hojas enfermas de finca orgánica que en hojas de finca tradicional. Se dará continuidad con la calibración de técnicas de identificación por ácidos grasos y pruebas bioquímicas.

Palabras clave: Antagonismo, roya, café.

-
- Referencias.** ¹López, M. R., Díaz, P. G. & Zamarripa, C. A. (2013). El sistema producto café en México: problemática y tecnología de producción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.
- ²Ulloa-Ogaz, A. L., Muñoz-Castellanos, L. N. & Nevárez-Moorillón, G. V. (2015). Biocontrol of phytopathogens: Antibiotic production as mechanism of control. In: The Battle Against Microbial Pathogens: Basic Science, Technological Advances and Educational Programs. Formatex. 305-309 p.
- ³Haddad, F., Saraiva, M. R., Mizubuti, E. S. G., Romeiro, S. R. & Maffia, A. L. (2014). Isolation and selection of *Hemileia Vastatrix* antagonists. Eur J Plant Pathol. DOI 10.1007/s10658-014-0430-9.
- ⁴Silva, S.A. H., Tozzi P. L. J., Terrasan. R. F. C. & Bettiol, W. (2012). Endophytic microorganisms from coffee tissues as plant growth promoters and biocontrol agents of coffee leaf rust. Biological Control. 63:62-67.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Tasa de gestación y desarrollo *in vitro* de embriones bovinos producidos *in vivo* e *in vitro* bipartidos pos vitrificación

Fecha: 8/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Tercero
Estudiante: Gustavo Contreras Hernández **Tutor:** Dr. Felipe Montiel Palacios **Asesor externo:** Leonardo Gordillo Páez
Director: Dr. Felipe Montiel Palacios
Co-Director: Dr. Rodolfo Canseco Sedano

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de la bipartición posvitrificación sobre la tasa de viabilidad de embriones bovinos producidos *in vivo* e *in vitro*. **Introducción:** La técnica de vitrificación, para la criopreservación de embriones bovinos evita los daños citotóxicos por crioprotectores y por cristales de hielo, esto favorece altas tasas de sobrevivencia (43-85%)⁽¹⁾. La bipartición embrionaria incrementa el número de embriones transferibles; las tasas de gestación reportadas en embriones bipartidos en fresco van del 55 al 61 % y es similar a la tasa de gestación en embriones completos⁽²⁾. La implementación de estas dos técnicas puede favorecer la tasa de gestación por embrión y hacer más eficientes los procesos reproductivos. **Metodología:** Para el presente estudio serán utilizados 300 embriones vitrificados, producidos *in vitro* (FIV; n=150) e *in vivo* (PIV; n=150); la técnica de vitrificación utilizada es la descrita por Kuwayama en 2007⁽³⁾. De los embriones FIV n=50 y PIV n=50, serán bipartidos (EB) posvitrificación, utilizando microscopio invertido con micromanipulador adaptado con microcuchilla para seccionar embriones en partes iguales; el resto de los embriones serán evaluados completos (EC). Se establecieron dos tratamientos para evaluar la viabilidad embrionaria: el primero será el desarrollo *in vitro* (DIV) de las estructuras (EB-PIV n=50; EB-FIV n=50; EC-PIV n=50; EC-FIV n=50) incubados 72 h en medio de desarrollo Global-Total® en incubadora de CO₂, 38.5°C y saturación de humedad para observar su desarrollo; el segundo es la tasa de gestación (TG: EB-PIV n=50; EB-FIV n=50; EC-PIV n=50; EC-FIV n=50), previa sincronización de la ovulación a través de 1.9 g de progesterona natural (CIDR®, Zoetis). Posteriormente, se realiza la transferencia de embriones a tiempo fijo a receptoras que responden con desarrollo de cuerpo lúteo y finalmente se evalúa la gestación 60 días postransferencia. El análisis estadístico se realizará usando PROC-CATMOD con el paquete estadístico SAS. Se hará un análisis de regresión logística y estimación de máxima verosimilitud con un modelo para determinar los efectos principales y las interacciones que afecten las variables de respuesta desarrollo *in-vitro* y tasa de gestación. **Avances:** Se realizó una segunda estancia de capacitación en el Centro Nacional de Recursos Genéticos, INIFAP. Se sincronizó la ovulación en 103 hembras receptoras, de las cuales respondieron 84 con el desarrollo de un cuerpo lúteo de buena calidad; siendo transferidos 38 embriones completos y 46 hemiembriones, respectivamente. La tasa de gestación obtenida fue del 31.5% para embriones completos y 23.9% para hemiembriones (P>0.05).

Palabras clave: embriones, vitrificación, bipartición

1. Arav A. (2014). Cryopreservation of oocytes and embryos. *Theriogenology*. 81(1): 96-102.

2. Cortez J.V., Murga N.L., Cayo I.S. (2015). Generación de gemelos homocigóticos por bipartición embrionaria en bovinos de carne. *Spermova*, 5(1): 159-162.

3. Kuwayama M. (2007). Highly efficient vitrification for cryopreservation of human oocytes and embryos: The CrioTop method. *Theriogenology*, 67: 73-80.

Efecto de tratamientos de osmodeshidratación en la acumulación de osmolitos compatibles en ápices de plantas de vainilla cultivadas *in vitro*

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: Séptimo

Estudiante: Oscar Flores Castaños

Tutor: Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz

Director: Dra. María Teresa González Arnao

Asesor: Dra. María Elena Galindo Tovar

Director Externo: Dr. Jorge Molina Torres

Asesor: Dr. Martín Roberto Gámez Pastrana

El objetivo específico del presente trabajo fue evaluar la acumulación de osmolitos compatibles en ápices de *Vanilla insignis* aislados de plantas *in vitro* y sometidos a diferentes tratamientos de osmodeshidratación acorde al protocolo criogénico de Gota-Vitrificación. Se estudió el impacto de los tratamientos en la remoción y el comportamiento del agua intracelular y en la sobrevivencia de los ápices. **Introducción.** La crioconservación produce cambios térmicos, biofísicos y bioquímicos que pueden afectar la viabilidad de la célula ⁽¹⁾. Los métodos basados en la vitrificación utilizan formulaciones a altas concentraciones de osmolitos para proveer estabilidad a las membranas y enzimas, además de promover la transición de líquido viscoso a sólido amorfo que evita la nucleación del agua y la formación de cristales de hielo en el medio intracelular⁽²⁾. **Metodología.** Se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos de aminoácidos, carbohidratos y polioles utilizando cromatografía Gases-Masas y se identificaron los eventos termofísicos a bajas temperaturas aplicando la Calorimetría Diferencial de Barrido en ápices sometidos a los siguientes tratamientos de osmoprotección: 1) Preacondicionamiento de 7 días en medio semisólido MS + 7 días en medio MS suplementado con sacarosa o trehalosa 0.3 M; 2) Tratamiento de carga con soluciones sacarosa o trehalosa 0.4 M y glicerol 2 M por 20 min; 3) Exposición a las soluciones vitrificadoras PVS2 (30 % glicerol, 15 % DMSO, 15 % etilenglicol y 0.4 M sacarosa) o PVS3 (50 % sacarosa y 50 % glicerol) durante 30 min. Adicionalmente, se evaluó la sobrevivencia de los tejidos después de cada tratamiento. **Resultados y Discusión.** Se detectaron 12 aminoácidos, nueve carbohidratos y cinco polioles en ápices recién extraídos. Los compuestos que presentaron mayor variación durante la deshidratación fueron Alanina, Prolina, Serina, Sacarosa y Glicerol. La Trehalosa se detectó únicamente cuando se suministró exógenamente. El evento térmico encontrado en todos los tratamientos aplicados fue la fusión (T_m). La mayor reducción en el contenido de agua (de 0.80 g g^{-1} a 0.12 g g^{-1}), se produjo con el preacondicionamiento y la carga en sacarosa y la exposición a PVS2. Sin embargo, los porcentajes más altos de sobrevivencia oscilaron entre 53 y 65 % usando trehalosa y cuando el agua congelable se mantuvo alrededor del 30 % (0.24 g g^{-1}) después de la exposición a las soluciones PVS. **Conclusiones.** Estos resultados podrían explicar por qué la sobrevivencia de los ápices de vainilla es poca y no reproducible después de la crioconservación.

Palabras clave: Osmolitos compatibles, Eventos termofísicos, Osmoprotección

Referencias:

¹Benson, E. E., Johnston, J., Muthusamy, J., and Harding, K. (2008). Physical and Engineering Perspectives of *In Vitro* Plant Cryopreservation. 1-35.

²González-Arnao, M. T., and Engelmann, F. (2013). Consideraciones teóricas y prácticas para la crioconservación de germoplasma vegetal. 1-12.

Viabilidad de blastocistos bufalinos murrh (*Bubalus bubalis fluviatilis*) producidos *in vitro* y vitrificados

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Primero
Estudiante: MC. Yesica Antonia Ovando Mejía **Director Externo:** Dr. Leonardo Gordillo Paez
Director: Dr. Felipe Montiel Palacios **Asesor Externo:** Dr. Rodolfo Canseco Sedano
Tutor: Dr. Argel Flores Primo

Introducción. El búfalo de agua (*Bubalus bubalis fluviatilis*) se adapta a regiones tropicales, en particular a zonas inundables o pantanosas donde se dificulta una ganadería tradicional⁽¹⁾. En búfalos la aplicación de biotecnologías reproductivas son bajas, especialmente en programas de ovulación múltiple (MOET) y transferencia de embriones (TE)⁽¹⁾. Dada a la baja tasa de obtención de embriones por MOET, la producción *in vitro* (PIV) se convirtió en una alternativa para la producción de animales genéticamente superiores. La TE producidos por PIV en búfalas se realiza principalmente en fresco, debido al daño en los embriones causado por los procesos de criopreservación; sin embargo, la vitrificación es una alternativa para este proceso⁽²⁾. Se han obtenido tasa de supervivencia de ovocitos y embriones bufalinos vitrificados de 80.7 y 40%, respectivamente⁽²⁾. En México no hay evidencias de la aplicación de biotecnologías reproductivas en esta especie por problemas en la estandarización de estas técnicas principalmente en la PIV y la criopreservación, así como falta de estudios que demuestren alcanzar mejores tasas de éxito que los realizados convencionalmente, por lo tanto, es de importancia estudiar estas técnicas reproductivas para probar la viabilidad de desarrollo en los embriones producidos *in vitro* congelados-descongelados con la finalidad de lograr tasas de gestaciones satisfactorias. El objetivo de esta investigación es determinar la tasa blastocistos bufalinos Murrh (*Bubalus bubalis fluviatilis*) producidos *in vitro* y vitrificados *versus* no vitrificados, para analizar la viabilidad post-transferencia. **Metodología.** Se utilizarán 57 hembras Murrh (22 hembras donadoras y 30 receptoras), 18 buvillas y 34 multíparas con mínimo 90 días posparto, peso promedio de 480 a 530 kg, edad promedio de 2 a 8 años, y una condición corporal superior a 3.5. Se obtendrán complejos *cumulus* ovocitos por la técnica de Ovum pick-up. Así mismo, se evaluará la tasa de blastocistos bufalinos PIV, cultivados en medio IVM. Se comparará la tasa de eclosión post-cultivo de blastocistos PIV y vitrificados *vs* sin vitrificar. Posteriormente, comparará la tasa de gestación de embriones bufalinos Murrh producidos *in vitro* y vitrificados *vs* no vitrificados, para analizar la viabilidad post-transferencia. **Análisis de Resultados.** Para analizar estadísticamente la tasa de gestación de embriones bufalinos transferidos y la tasa de eclosión de los embriones post-cultivo, entre los embriones vitrificados *vs* sin vitrificar, se utilizará la prueba de Chi cuadrada, disponible en el paquete estadístico Statistica v7.0. Considerándose una probabilidad de $P < 0.05$ como estadísticamente significativa.

Palabras clave: blastocistos, vitrificación, gestación.

Referencias.

- Gamarra P. F., Rendón V., Chávez A., Perez L. S., Cardona W., Berdugo G. J. (2015). Establishing an *in vitro* production program for buffalo embryos (*Bubalus bubalis*) in Colombia. Rev. MVZ Córdoba, 20 (1): 4495-4504.
- Manjunatha, B., Gupta, P., Ravindra, J., Devaraja, M., Nandi, S. (2009). Effect of vitrification medium composition and exposure time on post-thaw development of buffalo embryos produced *in vitro*. The Veterinary Journal, 179 (2): 287-291.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Conservación y propagación *in vitro* de malanga (*Colocasia esculenta* Schott).

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: Primero

Estudiante: Eucario Mancilla Álvarez

Director/Tutor: Dra. Rosalía Núñez Pastrana

Director Externo: Dr. Jericó Jabín Bello Bello

Introducción: ⁽³⁾ La micropropagación y conservación *in vitro* de malanga es importante para el establecimiento de programas de mejoramiento genético en esta especie. Por lo que el objetivo general de este estudio es evaluar los sistemas de inmersión temporal para desarrollar un protocolo de micropropagación y conservación comercial de Malanga (*Colocasia esculenta*). **Materiales y método:** ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ Para la micropropagación se compararan diferentes reguladores de crecimiento Bencilaminopurina (BAP: 0, 1, 2, 3 y 4 mg L⁻¹) y Thidiazurón (TDZ: 0, 0.5, 1, 1.5 y 2 mg L⁻¹) en medio MS (Murashige y Skoog ⁽²⁾) semisólido. Resultando el mejor medio de cultivo en la regeneración de brotes, se evaluará diferentes Sistemas de Inmersión Temporal (SIT): Biorreactor de Inmersión Temporal, Biorreactor de Inmersión por Gravedad y Biorreactor SETIS. Aunado a esto se realizará un estudio para la conservación *in vitro* a mediano plazo comparando diferentes técnicas de conservación polietilenglicol (PEG: 0, 10, 20 y 30 g L⁻¹), Ancymidol (0, 1, 2 y 3 mg L⁻¹) y reducción del medio de cultivo MS: 100, 75, 50, 25 %. Para la micropropagación se evaluará número y longitud de brotes, mientras que para la conservación se evaluará el número y longitud de brotes, número de hojas, densidad estomática, determinación de clorofila y porcentaje (%) de sobrevivencia. El diseño experimental será completamente al azar, se realizará un análisis de varianza y comparación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). **Resultado:** Se espera obtener un sistema de micropropagación eficiente y reproducible para la propagación comercial de malanga en inmersión temporal y un sistema para la conservación *in vitro* de lento crecimiento.

Palabras clave: Micropropagación, Inmersión temporal, germoplasma.

Referencias:

- ¹Du H. M. Tang D. M y Huang D. F. (2006) Fragrant taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. antiquorum] micropropagation using thidiazuron and benzylaminopurine. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 81 (3): 379–384.
- ²Murashige, T., y Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiologia plantarum, 15(3), 473-497.
- ³Pérez Molphe Balch, E. M., Ramírez Malagón, R., Núñez Palenius, N. G., y Ochoa Alejo, N. (1999). Introducción al cultivo de tejidos vegetales. Primera edición, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 179 p.
- ⁴Sama A., E. Harrison, G. H. Mohamed S. A. y Mohamed A. S. (2012). An Efficient In Vitro Propagation Protocol of Cocoyam [*Xanthosoma sagittifolium* (L) Schott]. The Scientific World Journal. 1-10.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Indicadores de eco-alfabetización para el desarrollo biotecnológico y de gestión en productores citrícolas de Veracruz

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Primero
Estudiante: Valeria Notzani Mendoza Huerta **Tutora:** Dra. Dinora Vázquez Luna
Directora: Dra. Dinora Vázquez Luna **Asesores:** Dr. David Itzcoatl Martínez Herrera
Co-Director: Dr. José Alfredo Villagómez y Dra. Cristina Núñez Madrazo
Cortés

Asesor externo:

Dr. Fernando Olaya Castro

Introducción. La eco-alfabetización se enfoca a la impartición de saberes ecológicos que promueven el uso de los recursos naturales de forma sustentable y vinculan al ser humano con la naturaleza (¹); dentro de las ciencias agropecuarias relaciona perspectivas pedagógicas, económicas, ecológicas, sociales e incluso espirituales (²); por lo tanto la investigación está inmersa dentro de metodologías transdisciplinarias y del realismo crítico (³). El área biológica agropecuaria de la Universidad Veracruzana cuenta con el Centro de eco-alfabetización fortaleciendo los principios de ética y de sostenibilidad como pilares de la investigación y la docencia, promoviendo las comunidades de aprendizaje hacia la transformación humana. En Veracruz, es crucial desarrollar y analizar indicadores de eco-alfabetización como programa de capacitación para productores citrícolas que promuevan el uso de la biotecnología y la gestión de las más de 15 mil familias que se dedican a este cultivo. **Metodología** El trabajo de campo se está llevando a cabo en el municipio de San Rafael, Veracruz con un enfoque mixto de investigación, el instrumento de medición es un cuestionario. Las etapas generales de la investigación son cuatro; entre las que destacan el acercamiento a la comunidad y a los grupos de interés como: productores citrícolas, docentes, estudiantes, amas de casa y representantes de gobierno; así como el pilotaje y la validación del cuestionario. **Análisis de Resultados.** Dentro de la metodología cualitativa se utilizará análisis de contenido con el software NVivo versión 11, bola de nieve, triangulación de datos e Investigación Acción Participativa; como parte de la tercera y cuarta etapa de la investigación se obtendrán tablas de contingencia analizadas con ji cuadrada con el software Dyane versión 4; se realizará un análisis económico prospectivo y finalmente una matriz de variables cualitativas para realizar un análisis de sustentabilidad.

Palabras clave: eco-alfabetización, producción citrícola, Veracruz

Referencias.

- 1 Hampson, P. (2012). Eco-logical education for the long emergency. *Futures*. 44(1). p. 71-80.
- 2 Astudillo, J. (Director del proyecto) (2016). Participación social con metodologías alternativas desde el Sur. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Ediciones Abya-Yala. Quito Ecuador. 396 p.
- 3 Gallegos, M. (2016) Una cartografía de las ideas de la complejidad en América Latina: la difusión de Edgar Morin en Latinoamérica. *Revista de Estudios Latinoamericanos*. 63. p. 93-128.

Título del proyecto de tesis: Variación somaclonal durante la propagación *in vitro* de vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks)

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Séptimo
Estudiante: Miriam Cristina Pastelín Solano **Tutor:** Dra. Hilda E. Lee Espinosa
Director: Dra. Ma. Teresa González Arnao **Asesor:** Dra. Ma. Elena Galindo Tovar
Director Externo: Dr. Jericó J. Bello Bello **Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del subcultivo en la tasa de multiplicación y variación somaclonal of *Vanilla planifolia* utilizando marcadores moleculares intersimple sequence repeat (ISSR). **Introducción.** La variación somaclonal se refiere a los cambios genéticos y epigenéticos en las plantas regeneradas a partir del cultivo de tejido vegetales⁽¹⁾. **Metodología.** Segmentos nodales de dos centímetros de longitud fueron establecidos *in vitro* y multiplicados por 10 subcultivos en medio semisólido MS⁽²⁾ suplementado con 2 mg L⁻¹ de BA. Después de 45 días en cada subcultivo, se evaluó el número y longitud de brotes por explante. El diseño experimental fue completamente al azar, con análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). Para el análisis molecular, se utilizaron 10 plantas tomadas al azar por subcultivo y la planta donante. Se utilizaron 10 iniciadores ISSR y se obtuvo un total de 118 bandas. Para cada subcultivo, se calculó el polimorfismo (%). Además, se obtuvo un dendrograma de distancias genéticas de Jaccard entre los subcultivos. **Resultados y Discusión.** Los resultados obtenidos muestran que la tasa de multiplicación aumenta hasta el subcultivo seis, mientras que la elongación del brote disminuye a medida que se incrementan los subcultivos. Los marcadores ISSR mostraron la existencia de variación somaclonal durante el proceso de micropropagación. El dendrograma mostró la formación de dos grupos, el primero en el que se encuentra la planta donante incluye los subcultivos 1-6, mientras que el segundo grupo por los subcultivos 8-9 y 7-10, mostraron las mayores distancias genéticas respecto a la planta donante con una distancia genética de Jaccard de 0.1 y 0.08, respectivamente. El análisis molecular y análisis estadístico demuestran que el número de subcultivos es un factor que afecta la frecuencia de variación somaclonal durante la micropropagación de la *V. planifolia*. **Conclusiones.** El número de subcultivos afecta la tasa de regeneración durante la multiplicación *in vitro* de *V. planifolia* y la variación somaclonal detectada por marcadores moleculares ISSR. Los resultados permiten recomendar un máximo de cinco subcultivos a los que se puede someter un explante antes de presentarse altos porcentajes de variación somaclonal; pero además permiten identificar nuevas variaciones genéticas que podrían ser importante para el mejoramiento de esta especie debido a la baja variación que presenta.

Palabras clave: Polimorfismo, marcadores moleculares, micropropagación.

Referencias:

- ¹ Larkin PJ, Scowcroft WR (1981) Somaclonal variation: a novel source of variability from cell cultures for plant improvement. Theor Appl Genet 60: 197-214.
² Murashige T, Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol Plant 15:473-497.

Estudios de crioconservación con germoplasma de *Vanilla planifolia* Jacks.

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Séptimo
Estudiante: Fabiola Hernández Ramírez **Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Director/Tutor: Dra. Ma. Teresa González Arnao **Asesor:** Dr. Martín R. Gámez Pastrana
Asesor: Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz
Director externo: Dra. Natalia Raquel Dolce

Se evaluaron dos métodos de desecación (flujo laminar y sílica gel) aplicando la técnica D-Criolámina para crioconservar ápices de la especie *Vanilla planifolia* y se estudió el efecto de modificar el medio de cultivo para la recuperación. **Introducción.** La crioconservación de ápices representa una alternativa segura para conservar a largo plazo recursos genéticos de plantas propagadas vegetativamente como la vainilla. Sin embargo, se ha comprobado que los ápices de esta especie son sensibles a la crioconservación⁽¹⁾, por lo que es necesario continuar optimizando las condiciones de crioprotección y recuperación del material. **Metodología.** Los ápices de vainilla fueron preacondicionados durante 1 día en medio de cultivo MS semisólido con trehalosa (0.15 y 0.3M) o sacarosa 0.3M y adheridos a una lámina de aluminio mediante un gel de alginato de calcio⁽²⁾. Los ápices gelificados sobre las láminas se trataron con soluciones de carga de sacarosa o trehalosa 0.4M + glicerol 2M durante 20 min y deshidratados por 30, 60, 90, 120, 150 y 180 min, expuestos al aire en campana de flujo laminar o colocados en recipientes herméticos conteniendo sílica gel (360 g). Posteriormente, se realizó el enfriamiento ultrarrápido con inmersión directa de las muestras al nitrógeno líquido. La recuperación de los ápices crioconservados se evaluó por cultivo en medio de propagación semisólido en oscuridad por hasta 10 meses, así como, por el cultivo en medio de propagación entre 3 y 10 meses en oscuridad y luego en medio MS suplementado con Kinetina (2mgL⁻¹) y transferidos a la luz (fotoperiodo 16h luz y 8 h oscuridad). **Resultados y Discusión.** Se alcanzaron entre 10 y 35% de regeneración de ápices crioconservados empleando ambos métodos de deshidratación y combinando el preacondicionamiento en trehalosa (0.15 o 0.3M) y desecados por 150 o 180 min. Sin embargo, la recuperación obtenida fue indirecta (formación de callo) con el cultivo en oscuridad y únicamente empleando el medio de propagación. Se logró inducir la regeneración directa (formación de brote) con el cultivo por 3 meses a la oscuridad en medio de propagación, seguido de la transferencia al medio MS suplementado con Kinetina y la exposición al fotoperiodo. **Conclusiones.** La desecación en flujo laminar o sílica gel hasta alrededor de 3h, favorece la recuperación de ápices de vainilla después de la crioconservación y el cultivo en el medio de propagación por 3 meses a la oscuridad y luego en medio MS con kinetina permite inducir la regeneración directa de brotes.

Palabras clave: Deshidratación, Regulador de crecimiento y Sílica gel.

Referencias:

1. Hernández-Ramírez F., González-Arnao M. T., Cruz-Cruz C. A., Pastelin-Solano M. C., y Engelmann F. (2014). Comparison of Different Preconditioning and Loading Treatments with Vanilla (*Vanilla planifolia* Jacks.) 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.
2. Niino T., Yamamoto S., Fukui K., Castillo-Martínez C. R., Valle-Arizaga M., Matsumoto T., y Engelmann F. (2013). Dehydration improves cryopreservation of mat rush (*Juncus decipiens* Nakai) Basal stem buds on cryo-plates. Cryoletters, 34 (6), 549-560.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Hongos microscópicos con potencial bioactivo asociados a *Manilkara zapota* L.

Fecha: 08/12/17. **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Segundo
Estudiante: María Laura Navarro de la Fuente **Tutor:** Dr. Guillermo Mendoza Cervantes
Director: Dr. Ángel Trigos Landa **Asesor:** Dra. Dora Trejo Aguilar
Co-director: Dr. Alejandro Salinas Castro **Asesor Externo:** Dr. Jorge Suárez Medellín

El presente trabajo tiene como objetivos: Identificar los hongos asociados a frutos y hojas de *Manilkara zapota* L. Evaluar la capacidad antibacteriana y antiproliferativa de los extractos obtenidos a partir de los hongos asociados contra líneas celulares. **Introducción.** El chicozapote, *Manilkara zapota* L., es una especie nativa de México de interés agronómico por el valor de sus frutos y por contener metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana, antiinflamatoria y antitumoral entre otras ⁽¹⁾. Muchos hongos endófitos y fitopatógenos asociados a plantas medicinales producen metabolitos secundarios bioactivos similares a los del huésped, lo que ha generado un creciente interés por estudiarlos ⁽²⁾. Conocer e identificar los hongos asociados a *M. zapota*, así como también evaluar la actividad antibacteriana y antiproliferativa frente a líneas celulares de cáncer de los extractos obtenidos a partir de ellos, es el primer paso dentro de los procesos de bioprospección de compuestos con posible actividad biológica. **Metodología.** Se realizaron muestreos exploratorios en dos zonas productoras de *M. zapota* para aislar e identificar los hongos asociados a hojas y frutos con y sin síntomas de enfermedad. Las cepas se purificaron en placas con PDA y posteriormente se identificaron con claves taxonómicas. A partir de cada cepa fúngica se realizaron cultivos a mediana escala. Se separó la biomasa del caldo de cultivo y se liofilizaron por separado. Posteriormente, se extrajeron con una mezcla de cloroformo metanol 1:1 y se eliminó el disolvente en un evaporador rotatorio a presión reducida. **Resultados y Discusión.** Se aislaron un total de 21 cepas fúngicas, 8 a partir de hojas y 13 de frutos. Se identificaron a nivel de género 11 cepas pertenecientes a 7 géneros diferentes; *Pestalotiopsis* sp. (2 cepas), *Pestalotia* sp. (2 cepas), *Curvularia* sp. (2 cepas), *Geotrichum* sp. (2 cepas) y una cepa de *Papulaspora* sp., *Cladosporium* sp. y *Colletotrichum* sp. Algunos de estos géneros ya han sido reportados en hojas de *M. zapota* ⁽³⁾; sin embargo, en este trabajo han sido aislados a partir de frutos. Se obtuvieron 42 extractos provenientes de las 21 cepas y 2 extractos de fruto sano y enfermo respectivamente. Los extractos se utilizarán en ensayos de actividad antiproliferativa y actividad antibacteriana. **Conclusiones.** Se dispone de un total de 44 extractos provenientes de cepas fúngicas aisladas de *M. zapota* a los cuales les será evaluada su bioactividad.

Palabras clave: chicozapote, bioactividad de hongos, metabolitos secundarios

Referencias.

- (1) Patel, P. R. & Rao, T. V. R. (2012). Screening of antibacterial activity of some under-utilized fruits of Sapotaceae. International Food Research Journal, 19 (3), 1227-1231.
- (2) Lagunes, M.S., (2015) Evaluación del potencial bioactivo de cepas de hongos fitopatógenos microscópicos presentes en el Estado de Veracruz, México. Tesis de doctorado en Ciencias Biomédicas.
- (3) Crane, H. y Balderi C. 2015. El chicozapote o níspero en Florida. Horticultural Sciences, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida. 5pp.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias



LGAC 2

PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA

Veracruz, Ver. Diciembre 2017

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

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz **Sede:** Xalapa **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Apolonia Zamora Chacón **Asesor:** Dra. Martha E. Pedraza Santos
Director: Dra. Ma. De Jesús Martínez Hdz. **Asesor:** Dra. Jacel Adame García
Co-Director: Dra. Vianey Del Rocío Torres **Asesor:** Dra. Ana Lid Pérez Del Ángel

El objetivo del presente capítulo de investigación fue determinar el efecto de dos agentes antioxidantes (L-cisteína y una mezcla de ácido ascórbico + ácido cítrico) en el control de la fenolización oxidativa de explantes de *Bambusa lako* durante su cultivo *in vitro*. **Introducción.** El gran interés ecológico y comercial por el *B. lako* ha creado la necesidad de diseñar estrategias para su cultivo a gran escala, dada la poca información que existe y los problemas asociados a su propagación hacen que el cultivo *in vitro* sea una alternativa con alto potencial para la propagación y el establecimiento de esta especie (1,2). **Metodología.** Se estableció el experimento utilizándose brotes de ramas laterales de *B. lako* provenientes de invernadero, estas se desinfectaron y fueron colocadas en los diferentes tratamientos (T1: Testigo/obscuridad; T2: Testigo/luz; T3: L-cisteína a 25mg L⁻¹/obscuridad; T4: L-cisteína a 25mg L⁻¹/luz; T5: ácido ascórbico (150mg L⁻¹) + ácido cítrico (200 mg L⁻¹)/obscuridad; T6: ácido ascórbico (150mg L⁻¹) + ácido cítrico (200 mg L⁻¹)/luz). El diseño experimental fue completamente al azar, con 5 repeticiones por tratamiento, la unidad experimental consistió de 15 explantes. Se evaluó el porcentaje de oxidación y brotación a los 5 y 10 días después de la introducción. Con los datos obtenidos se realizó ANOVA y prueba de Tukey $\alpha=0.05$, utilizando el paquete estadístico SAS®. **Resultados y Discusión.** En las dos variables evaluadas la comparación de medias mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Los porcentajes más bajos de fenolización oxidativa se presentaron en los tratamientos T1, T3 y T5 con valores de 13.34, 8.02 y 9.32% respectivamente; mientras que el mayor fue T6 con 49.34%. Además, se observó mayor porcentaje de brotación con T3 (66.6%) y menor con T2 (28%). Estos resultados coinciden con diversos autores, que mencionan que las enzimas involucradas en la biosíntesis y la oxidación de fenoles se incrementan con la luz, por lo que es conveniente mantener los explantes en la obscuridad unos días antes de pasarlos a una intensidad lumínica baja (3). **Conclusiones.** La oxidación fenólica de los tejidos de *B. lako* se redujo en obscuridad con los tratamientos T1, T3 y T5. Es conveniente colocar los explantes de *B. lako* en obscuridad posteriormente a la inducción para evitar la oxidación. Es importante continuar con la experimentación para determinar la intensidad lumínica necesaria para el óptimo establecimiento del cultivo *in vitro* de *B. lako*.

Palabras clave: Bambú, Oxidación e Inducción, cultivo *in vitro*.

Referencias

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. Cruz-Martín M, Yudith García-Ramírez, Cynthia Sánchez-García, Yelenys Alvarado-Capó, Mayra Acosta-Suárez, Berkis Roque, Michel Leiva-Mora, Marisol Freire-Seijo /2007/. Identificación y control de *Bacillus* sp., contaminante del establecimiento *in vitro* de *Guadua angustifolia* Kunth. *Biotechnology vegetal* 7 (1): 09-13
3. George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture: Handbook and Directory of Commercial Laboratories*. Exxetics. Eversley, Basingstoke, England. 109p.

Composición bioactiva en hojas y análisis de los compuestos indicadores en la calidad de café (*Coffea spp.*) generados durante el proceso de beneficio y torrefacción

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Tercero
Estudiante: Tania Marín Garza **Tutor-Asesor:** Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz
Director: Dr. Noé Aguilar Rivera **Asesor:** Dr. Joaquín Murguía González
Director Externo: Dr. Odón Castañeda Castro **Asesor Ext.:** Dr. Fernando C. Gómez Merino

El objetivo específico del presente estudio, fue analizar la concentración de carbohidratos, cafeína y ácidos clorogénicos en la pulpa y el mucilago de frutos de tres variedades de café cereza: *Coffea arabica* variedad Caturra, *Coffea canephora* variedad FRT-07, y el injerto CC/RBMX. **Introducción.** El café es la bebida más consumida en el mundo después del agua, el consumo del café, no es solo por su sabor sino también por los beneficios a la salud, previniendo enfermedades cardiovasculares, además de las causadas por el daño oxidativo, como cáncer y diabetes ⁽¹⁾, sin embargo durante la cadena de producción, se generan grandes cantidades de subproductos como la pulpa del café y el mucilago, que son desechos semilíquidos que producen grandes cantidades de aguas residuales, con gran concentración de diversos microorganismos y materia orgánica ⁽²⁾, haciendo necesario implementar alternativas para el uso de los desechos y evitar el impacto en el medio ambiente generando además, productos con valor agregado, los que constituyen fuentes y sustratos apropiados para que hongos y levaduras se conviertan en productores para enzimas, saborizantes, biocombustibles (bioetanol, biogás, biodiésel), ácidos clorogénicos, entre otros ⁽³⁾. **Metodología.** El material vegetal fueron cerezas de café en las variedades antes mencionadas, mismas que fueron proporcionadas por la finca La Laja ubicada en el Municipio de Huatusco, Veracruz, la cuantificación de cafeína se realizó siguiendo la metodología descrita en la norma mexicana NMX-F-182-SCFI-2011, para analizar el contenido de ácidos clorogénicos se utilizó la metodología propuesta en la norma AOAC 14.025 y los carbohidratos se cuantificaron de acuerdo a la metodología descrita en la norma ISO-11292-1195. **Resultados y Discusión.** Con los datos obtenidos se realizó un análisis completamente al azar y un arreglo factorial con prueba de comparación de medias utilizando el paquete estadístico SAS 9.4, en el mucilago de la variedad caturra se observaron los mayores contenidos de glucosa y fructuosa (34 y 15 %) y la mayor cantidad de cafeína (0.36 %). **Conclusiones.** Con base a los resultados obtenidos se recomienda realizar más estudios para comprobar que la cafeína no afecta a las levaduras y bacterias que generan la fermentación de los azúcares del mucilago.

Palabras clave: ácidos clorogénicos, cafeína, carbohidratos.

Referencias:

- ¹Müller, S. A., Rahbari, N. N., Schmied, B. M. and Büchler, M. W. (2013). Can postoperative coffee perk up recovery time after colon surgery?. *Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 7(2), 91–93
- ²Orozco, L. F., Castro-Ríos, K., y Ocampo, G. T. (2013). Reducción de la demanda química de oxígeno, coliformes, mohos y levaduras en mucilago de café mediante electrocoagulación. *Revista de investigación agraria y ambiental.* 4(1), 13-19.
- ³Gil, X., Rueda, M., Salazar, L., Tolosa, W., y Serrano, H. A. V. (2015). Tratamiento de mucilago del café mediante inóculo a base del agua residual. *Innovando en la U.* 2(2), 1-5.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estudio sobre el metabolismo lipídico y la condición corporal en reproductoras porcinas y su efecto sobre la composición tisular de su descendencia

Fecha: 8/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: Tercero

Estudiante: MCA. Isaac De Gasperín López

Director: Dr. Jorge Genaro Vicente Martínez

Tutor: Dr. Argel Flores Primo

Codirector: Dr. Felipe Montiel Palacios

Director Externo: Dr. Rubén Loeza Limón

La adición de grasas en las dietas de las cerdas durante la gestación y lactación aumenta la producción de leche y calostro, mejorando la condición corporal (CC). Adicionalmente, al utilizar grasas poliinsaturadas se puede incrementar la ganancia de peso de los lechones y su supervivencia al proveerles ácidos grasos (AG) esenciales de la serie n-3 y n-6, los cuales son básicos para el desarrollo del sistema inmune y nervioso⁽¹⁾. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es determinar el metabolismo lipídico y la CC en reproductoras porcinas y su efecto sobre la composición tisular de su descendencia. Para lograrlo, se plantearon dos experimentos (E1 y E2), en E1 se asignaron al azar 2 grupos de 25 cerdas multíparas con 42 días de gestación. El grupo 1, fue alimentado con una dieta adicionada con 3.6% de manteca de cerdo, al grupo 2, se le adicionó 3.6% de aceite de soya, ambas ofrecidas a razón de 3 kg/cerda/día durante la gestación y ajustadas a 4% de las grasas añadidas durante la lactación donde se ofrecieron *ad libitum*. El peso de las cerdas se registró al inicio del tratamiento, una semana preparto y al destete. Al parto de cada cerda se colectaron 20 ml de calostro y 14 días después 20 ml de leche. Se registró el tamaño y peso de las camadas al nacimiento y al destete (día 21 posparto). El día anterior al destete y una semana post-destete, se sacrificaron al azar 16 lechones de cada grupo tomando muestras de lomo, encéfalo, ojo, y grasa subcutánea para analizarlas por la técnica de Berdeaux⁽²⁾ para determinar el perfil de AG. La evaluación del efecto de la dieta sobre la composición del calostro, leche y tejidos se realiza mediante ANDEVA, las demás variables serán analizadas utilizando la función GLM del SAS®. En E2, se utilizarán 120 cerdas las cuales serán clasificadas en fenotipos magro y graso midiendo por ultrasonido el espesor de grasa dorsal (PU2) durante un ciclo reproductivo, cada dos semanas durante la gestación y semanalmente durante la lactación. Se pesarán al inicio de la prueba, una semana preparto, y al destete con la finalidad de determinar el efecto del fenotipo de las cerdas sobre la evolución de la CC, mediante la prueba R² del SAS®. **Avances:** El E1 ha concluido, donde las 50 cerdas fueron tratadas con las dietas experimentales y se le dio seguimiento a la evolución de su CC midiendo el espesor de grasa dorsal en 8 ocasiones y pesándolas al inicio de los tratamientos, antes del parto y al destete. En cuanto a las camadas todos los lechones fueron pesados y contados al nacimiento y al destete. Se sacrificaron 64 lechones para obtener muestras de ojo, encéfalo, lomo, y grasa subcutánea. Se tomaron 50 muestras de calostro y 50 de leche todas estas muestras fueron en un inicio liofilizadas y posteriormente analizadas para determinar el perfil de ácidos grasos en la Universidad Complutense de Madrid. Los datos correspondientes a este experimento están siendo integrados y analizados con el fin de presentarlos en el próximo semestre.

Palabras clave: Ácidos grasos, Cerdas multíparas, Alimentación de cerdas.

¹Lauridsen C., Danielsen V. 2004. Lactational dietary fat levels and sources influence milk composition and performance of sows and their progeny. *Liv. Prod. Sci*, **91**: 95-105.

²Berdeaux O., Marquez G.R., Dobarganes C. 1999. Selection of methylation procedures for quantitation of short-chain glycerol-bound compounds formed during thermoxidation. *Journal of Chromatography*, **2**: 171-181.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de la ecoeficiencia de pastos tropicales mediante espectrofotometría (NIRS) y sensores proximales

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Primero
Estudiante: Erika Andrea Hernández **Asesor:** PhD. Francisco I. Juárez Lagunes
Director: Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez **Asesor:** Dr. Jorge G. Vicente Martínez
Tutor: Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez **Asesor Externo:** Javier F. Enríquez Quiroz

Introducción. Los forrajes son la principal fuente de nutrientes en los sistemas de producción bovina, especialmente en el trópico, debido a su disponibilidad y bajo costo (Enríquez et al. 1999). Además, aportan gran parte de los requerimientos nutricionales de los bovinos para su mantenimiento, crecimiento y reproducción (Pirela, 2005, Van Saun, 2017). Sin embargo, en algunos casos, los forrajes tropicales no aportan la cantidad y calidad necesaria de nutrientes, ya sea por su manejo inadecuado o especie forrajera no apta a las condiciones ambientales de los trópicos. Por lo anterior, resulta importante evaluar la ecoeficiencia de forrajes tropicales mediante espectrofotometría (NIRS) y sensores proximales, para estimar la composición nutricional y producción de biomasa de los sistemas de producción bovina (carne o leche) con el propósito de proporcionar información accesible sobre las necesidades y exigencias nutricionales diarias de los animales para su rendimiento productivo y reproductivo.

Metodología. El estudio se realizará en el Campo Experimental “La Posta”, INIFAP, con las gramíneas forrajeras Tanzania (*Panicum máximum* o *Megathyrsus máximus*), Toledo (*Brachiaria brizantha*, CIAT 26110) y Maralfalfa (*Pennisetum purpureum*), fertilizadas con urea (0 y 300 kg/ha/año) y cosechadas a los 21, 35 y 49 días post-corte. A la biomasa se le cuantificará su contenido de nutrientes para la elaboración de espectros y desarrollo de ecuaciones de calibración para Espectrofotometría cercano infrarrojo (NIRS). Además, se estimará el contenido de carbono orgánico total por combustión seca. La producción de biomasa por frecuencia de corte se evaluará con una cámara multiespectral Survey3N y un dron a 10 m de altura. **Análisis de Resultados.** Los datos serán analizados con un diseño de parcelas subdivididas en bloques completos al azar con tres tratamientos (especie forrajera) y cuatro repeticiones. La unidad experimental será representada por una parcela. Los datos NIRS se utilizarán para estimar las fracciones de carbohidratos y proteínas en el modelo CNCPS. Las imágenes de producción de biomasa serán procesadas por medio del programa Image J y analizadas en el programa Infogr.am. Para evaluar la interacción entre los factores especies, fertilización, frecuencia de corte y época se realizará un análisis de Media de Mínimos Cuadrados (LSM) en el paquete estadístico SAS.

Palabras clave: Bovinos, Valor Nutritivo, Producción biomasa

Referencias. Enríquez Quiroz, J. F., Meléndez Nava, F., Bolaños Aguilar, E. D. (1999). Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México. Libro técnico núm. 729 división pecuaria (Pág.262). Veracruz: Inifap. Círgoc. Campo experimental Papaloapan. Veracruz, México.
Pirela, M. (2005). Valor nutritivo de los pastos tropicales. Manual de ganadería doble propósito, volumen s n, pág. 176-182. Recuperado de http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manualganaderia/seccion3/articulo6-s3.pdf
Van Saun, R. (2017, 8 de agosto). Determining forage quality: understanding feed analysis. PennState Extension Recuperado de <https://extension.psu.edu/determining-forage-quality-understanding-feed-analysis>

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

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Quinto
Estudiante: Rosa Nashiely Morales Ramírez **Tutor:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Director: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle **Asesor:** Dr. Régulo Carlos Llarena Hernández
Director Externo: Dr. Arahón Hdez. Guzmán

El objetivo del presente trabajo fue obtener e identificar aislamientos de *U. maydis* obtenidos a partir de cepas nativas. **Introducción:** El hongo conocido como *Ustilago maydis* es responsable de la formación de tizón del maíz, que se caracteriza por la formación de agallas o tumores principalmente en las mazorcas, pero también en los tallos y las hojas de la planta huésped (*Zea mays*)⁽¹⁾. **Metodología:** El material colectado se trasladó para su tratamiento a la Unidad de Manejo y Conservación de Recursos Genéticos de la UV; para la identificación morfológica el tejido se colocó en un portaobjetos y se observó en microscopio óptico, la medición se realizó mediante el programa S-Viewer versión 1.10.6.2. utilizando una cámara digital de alta resolución conectada al microscopio óptico, se realizó una siembra en medio PDA y se incubó durante ocho días a 28°C posteriormente se realizó la observación morfológica, la producción de biomasa se realizó en incubadora con agitación durante 48 h a 200 rpm a temperaturas de 20, 25, 30, 35 y 40°C, el resultado se expresa en cel.mL⁻¹. Los datos del tamaño de teliosporas se analizaron mediante un modelo completamente al azar y se realizó una comparación de medias con la prueba de Dunnett's utilizando el software NCSS 2007. La producción de biomasa fue analizada mediante un diseño factorial de 8 x 6 (muestras: temperaturas), el análisis de medias se realizó mediante prueba de Tukey (p≥0.05). El mismo procedimiento se realizó con el testigo procedente de la ciudad de Tehuacán, Puebla. **Resultados y discusión:** Las teliosporas observadas en cada muestra cumplen con la descripción descrita para *U. maydis*, en el tamaño de teliosporas no existen diferencias significativas en las colectas LZC143 y ECN085 con respecto al testigo. Se destaca que existe una tendencia en el tamaño relacionada con la ubicación geográfica. Se obtuvieron ocho aislamientos puros y en cada uno se observaron las características descritas para *Ustilago maydis*⁽²⁾. En la producción de biomasa se formaron dos grupos: los aislamientos ART052, CTX070, OTT018 y BNJ030 para el primero y LZC145, LZC153, LZC143 y ECN085, para el segundo; dentro de cada uno de estos no hubo diferencias significativas. En relación con las temperaturas de incubación, no existieron diferencias significativas entre las temperaturas de 20 y 25°C. **Conclusiones:** Para realizar la evaluación de capacidad de infección de aislamientos nativos se seleccionaron los aislamientos ART052 y ECN085 debido a que tuvieron mayor estabilidad a mayor temperatura y aún a 45°C el crecimiento es de 1x 10⁶ cel.mL⁻¹.

Palabras clave: *Ustilago maydis*, huitlacoche, temperatura óptima.

Referencias:

1. Barnes CW, Szabo LJ, May G, Groth J V. Inbreeding levels of two *Ustilago maydis* populations. *Mycologia*. 2004;96(6):1236-1244. doi:96/6/1236 [pii].
2. Calderón FM. Caracterización clásica y molecular del huitlacoche [*Ustilago maydis* D.C. (Corda)], hongo de importancia social y económica en la región central de México. 2009.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Efecto del cambio climático en el estado hídrico y producción de *Coffea arabica* L. var. Garnica en un sistema agroforestal no convencional

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: Segundo

Estudiante: Paulo César Parada Molina

Director: Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera

Tutor/Asesor: Dr. Gustavo C. Ortiz Ceballos

Asesor: Dr. Víctor Luis Barradas Miranda

Asesor/Co-Director: Dr. Juan Cervantes Pérez

Objetivo: Identificar la aptitud climática para el cultivo de *Coffea arabica* ante señales de cambio climático en la zona cafetalera Xalapa-Coatepec. **Introducción.** El cultivo de café está relacionado ampliamente con el clima, considerándose un cultivo sensible a sus cambios ya que cuenta con un rango climático estrecho⁽¹⁾. Debido a los crecientes patrones de cambio climático y variabilidad, las condiciones para este cultivo pueden volverse más impredecibles debido a los cambios en los patrones climáticos⁽²⁾. Por lo que los estudios relacionados con cambio climático resultan trascendentales para evaluar su efecto sobre el estado hídrico y la producción de café (*Coffea arabica* L. var. Garnica). **Metodología.** Se determinaron los 27 índices de cambio climático propuestos por la Organización Meteorológica Mundial⁽³⁾ y su tendencia, tomándose las series de datos diarios de temperatura máxima, mínima y precipitación de tres estaciones meteorológicas (Periodo 1961-2010): Coatepec, Briones y Xalapa, de la base climatológica nacional (CLICOM, del Servicio Meteorológico Nacional). Se realizaron análisis de correlación y regresión lineal; así como la prueba de Mann-Kendall para identificar tendencias significativas. **Resultados y Discusión.** De los 27 índices, los considerados que influyen más el cultivo de café son el rango diurno de la temperatura y duración de los periodos fríos que presentan tendencia decreciente; la temperatura máxima no presenta incrementos significativos, mientras que la mínima y mínima extrema tienden a incrementarse a razón de hasta 0.051 y 0.091 °C/año, respectivamente. La precipitación anual muestra una tendencia de incremento de hasta 10.187 mm/año, al igual que los días con precipitaciones mayores o iguales a 25 mm. Si bien, la zona de estudio, tiende a presentar valores térmicos menos extremos y sumado al incremento de precipitación, podría considerarse favorable para el cultivo de café. El incremento en la precipitación representa un mayor aporte de agua para el cultivo, sin embargo, la presencia de eventos de lluvias intensas podría generar el incremento de escurrimiento y erosión del suelo, influyendo en el estado hídrico de las plantas de café. **Conclusiones.** Las condiciones climáticas de la zona cafetalera Xalapa-Coatepec siguen siendo aptas para el cultivo de *Coffea arabica*, se experimentan variaciones en los regímenes de precipitación que podrían influir en su idoneidad.

Palabras clave: tendencias, idoneidad climática, índices climáticos.

Referencias.

⁽¹⁾Camargo, M. B. (2010). The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, 69, 239–247.

⁽²⁾Bunn, C., Läderach, P., Rivera, O., & Kirschke, D. (2015). A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climatic Change*, 129(1-2), 89-101.

⁽³⁾Peterson, T. C. (2005). Climate change indices. World Meteorological Organization Bulletin, 54(2):83-86.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 08/12/2017 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Séptimo
Estudiante: Marco V. Rodríguez Deméneghi **Asesor:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Director/Tutor: Dr. Joaquín Murguía González **Asesor:** Dr. Felipe Gallardo López
Co-Director: Dr. Noé Aguilar Rivera **Asesor:** Dr. Gianluca Burchi

Como resultado de la propuesta de uso alternativo e innovador del excedente de producción del cultivo de la gardenia ya reportado⁽¹⁾, esto derivado del tercer objetivo de ésta investigación que es determinar la viabilidad económica, opciones y estrategias para el aprovechamiento del mismo, se realizó una prueba de consumo para determinar el potencial de aceptación de la infusión de “Té de pétalos de gardenia” comparándola con otras muestras de infusiones comerciales que son elaboradas o pueden incluir dentro de sus ingredientes otras variedades de flores. **Introducción.** La aprobación de un alimento por los consumidores, está directamente relacionada a sus sentidos, es muy común que existan alimentos que no son aceptados por el simple hecho de no ser del agrado de este, es en este momento donde la evaluación sensorial toma un papel importante en la medición de los productos alimenticios a la par de otros métodos, tales como, los químicos, físicos y microbiológicos. El análisis sensorial supone un método de evaluación de alimentos basado en la utilización de todos los sentidos conocidos, sus técnicas evaluativas son respaldadas por la estadística y la psicología entre otras disciplinas⁽²⁾. **Metodología.** Se efectuó Prueba de Consumo en Escala Hedónica para medir atributos en nueve puntos, mediante un diseño de bloques y cuatro tratamientos con una repetición por bloque y en donde se midieron atributos de apariencia, color, olor, sabor, dulzor y tabla de frecuencia para determinar aceptabilidad e intención de compra. Se utilizó software R-Studio y una comparación de medias por Tukey con $\alpha = 0,05$ ⁽³⁾. **Resultados y Discusión.** Cuatro infusiones comparadas: “Té de 12 flores”, “7 Azahares”, “Manzanilla” y “Pétalos de gardenia”. 53 pruebas de consumo efectuadas, donde un 64% fueron mujeres y 36% hombres, que en un 60% pueden consumir alguna vez té en el mes. El rango de edad de entre 25 a 34 años con un 43% fue el de mayor presencia. De los atributos medidos las variables de olor y color de la infusión de gardenia presenta evidencia de ser diferente. Respecto a la aceptación e intención de compra, las cuatro infusiones son aceptadas, sin diferencia entre ellas. **Conclusiones.** De acuerdo a los resultados obtenidos, la infusión de “té de pétalos de gardenia” es competitiva al nivel de las otras; es aceptada por el consumidor y presenta un porcentaje positivo de intención de compra, para hacerla más atractiva se debe mejorar aspectos de color y olor.

Palabras clave: Infusiones, prueba de consumo, análisis sensorial

Referencias:

- ¹Rodríguez D., M.V.; Gallardo L. F.; Lee E., H.E.; Galindo T., M.E; Aguilar R., N.; Leyva O., O.R.; Burchi, G.; Landero T., I.; Murguía G., J. (2016). El cultivo de la Gardenia jasminoides Ellis en la región Centro de Veracruz. Revista Agroproductividad 9 (6): 39-43.
- ²Olivas, G. R. (2009). Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos; Tecnociencia; Vol. III; No.1 Chihuahua 3(1):17.
- ³Herrera, H., J. A.; Saidu, J., E.P.; Khachatryan, A.; Prinyawiwatkul, W.; Carballo, C. A.; Zepeda, B.R. (2007). Identifying drivers for consumer acceptance and purchase intent of corn tortilla. Journal of Food Science, Vol. 72: 727-731.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Caracterización taxonómica, bioquímica, genética y agroecológica de *Vitis tiliifolia*

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Quinto
Estudiante: Humberto Mata Alejandro **Tutor:** Dra. María Elena Galindo Tovar
Director: Dra. María Elena Galindo Tovar **Asesor:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Director Externo: Dr. Juan G. Cruz Castillo **Asesor:** Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes

El objetivo específico del presente trabajo es Identificar taxonómicamente y zonificar áreas con condiciones agroecológicas con potencial productivo para *Vitis tiliifolia*. **Introducción** En México se han reportado vides silvestres en los estados de Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Puebla, Estado de México y Veracruz; *Vitis tiliifolia* ha sido reportada en 61 comunidades del estado de Veracruz ⁽¹⁾. Sin embargo, existen pocos estudios que permiten establecer áreas con potencial agroecológico; por ello, es importante caracterizar e identificar áreas con potencial para la conservación y aprovechamiento de esta especie, a fin de desarrollar programas de manejo, que puedan generar una alternativa de ingreso. **Metodología.** Para ello, se llevó a cabo un modelo de zonificación agroecológica en el cual se utilizaron georreferencias de las cuatro accesiones de *Vitis tiliifolia* y 56 georreferencias obtenidas de la base de datos Global Biodiversity Information Facility (GBIF) que fueron cartografiadas en el programa Google Fusion Table haciendo una primera discriminación para luego analizarlas en el programa Máxima Entropía (MaxEnt). Se evaluó el área bajo la curva (AUC) utilizando como criterio >0.9 que caracteriza el desempeño agroecológico del modelo en función a la presencia de la especie. Se aplicó la prueba estadística Jackknife, para calcular la importancia de cada variable al modelo con una diferencia ($p < 0.05$), las cuales evidencian los requerimientos de mayor importancia agroecológica. **Resultados.** Se obtuvieron dos mapas sobre zonificación y áreas potenciales del estado de Veracruz y de la República Mexicana; el ajuste del modelo fue de 0.970 y 0.982 lo que indica que las áreas potenciales registradas representan una buena aproximación del área productiva, las variables agroclimáticas de estacionalidad de temperatura (BIO 4) y precipitación anual y del periodo más seco (BIO 12 y 14) son las más importantes para el desarrollo potencial de esta especie. Estas condiciones de temperatura y humedad juegan un papel importante donde se desarrolla *Vitis tiliifolia* y esto se relaciona directamente con la fisiología y contenidos metabólicos de esta especie (Tobar *et al* 2010), comparados con las vides comerciales debido a que se encuentran en lugares tropicales y que por estas condiciones están sometidas a mayor estrés. En conclusión, se obtuvo un área potencial para la producción de *Vitis tiliifolia* de 5'705.60 km²; que incluye estados en la Sierra Madre Oriental (Hidalgo, Puebla y Veracruz), Eje neovolcánico (Jalisco, Michoacán y Estado de México) y Sierra Madre del Sur (Michoacán, Guerrero, Estado de México Y Oaxaca).

Palabras Clave: Georreferenciación, zonificación, MaxEnt.

Referencias:

- ¹ Cruz, C. J. G (2007). Uvas silvestres (*Vitis*): Distribución y usos en la región central de Veracruz. In: Nieto, R. (Ed.): Frutales nativos, un recurso fitogenético de México. Universidad Autónoma Chapingo. 225-235.
- ² Tobar, R. R., Franco, M. O., Morales, R. J., Cruz, C. J. G. (2010). Fenoles de interés farmacológico en hojas de vides silvestres (*Vitis* spp.) de México. Boletín Latinoamericano y del caribe de plantas medicinales y aromáticas. Tomo XLL N°2.

Efecto de las concentraciones de corticosterona sobre respuesta inmune, condición corporal y hormonas esteroideas en *Crocodylus moreletii* en cautiverio

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Tercero
Estudiante: MCA. Adrián Gutiérrez Cervantes **Tutor:** Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre
Director: Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre **Codirector:** Dra. Lorena López de Buen
Asesor Externo: Dr. Jorge E. Morales Mavil

El *Crocodylus moreletii* posee una piel de excelente calidad con alto valor comercial en la industria peletera, por lo que se da su aprovechamiento en cautiverio en UMA¹. El principal problema para su crianza es el hacinamiento, que está vinculado con incremento del estrés, lo que aumenta las concentraciones de corticosterona², lo que se asocia con bajas tasas de crecimiento, disminución en el éxito reproductivo, lesiones y enfermedades^{3,4}. Por lo tanto, el objetivo del estudio es determinar el efecto de las concentraciones séricas de corticosterona sobre el índice de condición corporal (ICC), las concentraciones de hormonas esteroideas (HE) y la respuesta inmune (RI) en cocodrilo de pantano mantenido en cautiverio. En el estudio se incluirán 300 ejemplares divididos en juveniles, subadultos y adultos, con una proporción de 50% hembras y 50% machos. Se realizará un muestreo inicial para la morfometría y diferenciación de las células sanguíneas y posteriormente cuatro muestreos (dos muestreos por año en temporada reproductiva y no reproductiva) para la evaluación hormonal y RI. En cada muestreo, de cada individuo se tomará la longitud total (LT) y el peso (P) para obtener el ICC, y se obtendrá una muestra sanguínea a partir del seno venoso pos-occipital, que será separada en dos tubos, con y sin anticoagulante. Las muestras con anticoagulante serán utilizadas para la elaboración de frotis sanguíneos para conteo de células blancas utilizando el software image J V. 1.51 con el plugin cell counter, así como para la obtención de las medidas morfométricas y diferenciación de las células utilizando el software Amscope V. 3.7. De las muestras sin anticoagulante se obtendrá suero sanguíneo para cuantificar las concentraciones de corticosterona, testosterona, estradiol y progesterona mediante enzoinmunoensayo. Las concentraciones de hormonas en las diferentes temporadas se analizarán mediante análisis factorial y la relación de Corticosterona con las HE, ICC y RI será mediante regresión múltiple. **Avances:** Se han realizado dos muestreos; en marzo-abril 2017 se realizó el primer muestreo, del cual se obtuvieron 57 muestras sanguíneas, de las cuales 21 corresponden a individuos adultos, 20 a subadultos y 16 a juveniles con las cuales se elaboraron 228 frotis sanguíneos que son utilizados para la diferenciación y obtención de medidas morfo métricas de las células sanguíneas. Se tomaron medidas de 800 eritrocitos pertenecientes a individuos adultos obteniéndose $15.90 \pm 3.23 \mu\text{m}$ de largo por $8.04 \pm 1.92 \mu\text{m}$ de ancho. El segundo muestreo se llevó a cabo en noviembre-diciembre 2017, en el cual se han obtenido 20 muestras sanguíneas que corresponden a individuos adultos, de las cuales fueron elaborados 40 frotis sanguíneos para el conteo de células blancas.

Palabras clave: Cocodrilo, Corticosterona, Cautiverio.

-
1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Diario Oficial*.
 2. Gunderson, M. P., Bermudez, D. S., Bryan, T. A., Degala, S., Edwards, T. M., Kools, S. A., ... & Guillette, L. J. (2004). Variation in sex steroids and phallus size in juvenile American alligators (*Alligator mississippiensis*) collected from 3 sites within the Kissimmee-Everglades drainage in Florida (USA). *Chemosphere*, 56(4), 335-345.
 3. Turton, J. A., Ladds, P. W., Manolis, S. C., & Webb, G. J. W. (1997). Relationship of blood corticosterone, immunoglobulin and haematological values in young crocodiles (*Crocodylus porosus*) to water temperature, clutch of origin and body weight. *Australian veterinary journal*, 75(2), 114-119.
 4. Finger, J. W., Thomson, P. C., Adams, A. L., Benedict, S., Moran, C., & Isberg, S. R. (2015). Reference levels for corticosterone and immune function in farmed saltwater crocodiles (*Crocodylus porosus*) hatchlings using current Code of Practice guidelines. *General and comparative endocrinology*, 212, 63-72.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Distribución, uso, variabilidad genética y caracterización morfológica del jitomate silvestre en el estado de Veracruz

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Tercero
Estudiante: Gino Délices **Tutor:** Dr. Otto Leyva Ovalle
Director: Dr. Otto Leyva Ovalle **Asesor:** Dr. Pablo Andrés Meza
Director externo: Dr. José Andrés Herrera C. **Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Asesor: Dr. Roberto Gámez Pastrana

El objetivo de este trabajo es estudiar la caracterización morfológica del jitomate silvestre en el estado de Veracruz. **Introducción.** Las plantas silvestres representan el patrimonio genético de los vegetales y tienen mucha importancia económica, en aumento de la producción generan a nivel mundial 111 billones de dólares. En México se encuentran distribuidas diversas formas silvestres de jitomate silvestre *Solanum lycopersicum* ^(1,2). Es de gran importancia la caracterización morfológica de esta especie para su conservación y aprovechamiento. **Metodología.** Para la caracterización morfológica se sembraron 10 accesiones colectadas en diferentes municipios y localidades del estado de Veracruz y un testigo, en el invernadero de la FCBA bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, se basó en los descriptores de jitomate del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos para registrar las características de la planta, flor, fruto y fisio-agronomía. Los datos obtenidos fueron posteriormente procesados empleando el programa STATISTICA Ver. 7.0. Para determinar la diversidad morfológica se sometieron los datos cuantitativos a un análisis de varianza seguido de una prueba de comparación de medias y con todos los datos se hará un análisis de conglomerados. **Resultados y Discusión.** El análisis de varianza indicó diferencias significativas para las variables número de racimos, flores por plantas, tamaño de flor, altura de planta, diámetro de planta ($P < 0.05$). La accesión de Ixhuatlán del Café tuvo la longitud de pistilo mayor que sus estambres, sin embargo la accesión de Pajapán tuvo el mayor peso, tamaño de fruto y peso de fruto por planta. **Conclusiones.** Los caracteres cuantitativos indican diferencias entre las accesiones en tamaño de planta, de frutos, de flor, peso de fruto, rendimiento, y desarrollo foliar. Tienen mayor contribución en la evaluación de los caracteres morfológicos y agronómicos. La mayor diversidad se encuentra en el número de racimos, anchura de hoja y la producción por planta. La accesión de Ixhuatlán del Café podría ser la que lleva mayor intercambio genético debido a su pistilo proyectado lo cual permite recibir gametos de otras especies.

Palabras clave: variabilidad genética, jitomate silvestre, distribución

Referencias:

¹. Wang, T., Zou, Q. D., Qi, S. Y., Wang, X. F., Wu, Y. Y., Liu, N. & Li, H. T. (2016). Analysis of genetic diversity and population structure in a tomato (*Solanum lycopersicum* L.) germplasm collection based on single nucleotide polymorphism markers. *Genetics and molecular research*, 15: 1-14.

². Juárez-López, P., Castro-Brindis, R., Colinas-León T., Ramírez-Vallejo, P., Sandoval-Villa, M., Reed, D. W. & King, S. (2009). Evaluación de calidad de frutos de siete genotipos nativos de jitomate (*Lycopersicon esculentum* var. cerasiforme). *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 15: 5-9.

El paisaje agrícola y los servicios ecosistémicos en el desarrollo del agroturismo

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Primero
Estudiante: Karina Nicole Pérez Olmos **Director/Tutor:** Dr. Joaquín Murguía González
Asesor: Dr. Noé Aguilar Rivera **Asesor:** Dr. Miguel Ángel García Martínez
Director Externo: Dr. Rafael Muñoz Márquez

Introducción. Los bienes obtenidos a través de la agricultura tales como alimentos, fibras y ahora bio combustibles, están disponibles gracias a la creciente acción del hombre sobre una serie de funciones y servicios de provisión y soporte ofrecidos por la naturaleza. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la intensificación y expansión de la agricultura está guiada principalmente por el retorno económico a corto plazo, sin realizar las previsiones necesarias para mitigar el impacto que la misma causa sobre el medioambiente. Existe un impulso en el turismo rural mexicano⁽¹⁾. Este hecho puede incidir positivamente en la solución de los problemas que caracterizan al medio rural, como la pobreza y la marginación⁽²⁾. En estudios anteriores realizados en torno al tema, se analizan las preferencias de residentes por características del paisaje agrícola relacionadas al agroturismo⁽³⁾ y además se investiga el paisaje asociado al turismo a través de indicadores⁽⁴⁾. Por lo tanto el objetivo general de la investigación es mejorar los factores asociados al agroturismo mediante la revisión de indicadores, la implementación de estrategias correctivas relacionadas al paisaje agrícola en el municipio de Fortín. **Metodología.** Para caracterizar la zona de estudio se realizará inventario de atractivos turísticos, entrevistas, recorridos en las unidades de producción, se utilizarán fotografías aéreas y revisión bibliográfica. Se aplicará una metodología de evaluación y se realizarán visitas de prueba en unidades de producción piloto. Para las medidas correctivas se desarrollarán talleres y grupos focales; y nuevamente visitas de prueba. La muestra serán unidades de producción de la zona dedicadas a la floricultura, agroforestería, siembra de café y de velillo de plátano. Se utilizarán ArcGIS, equipos GPS y AutoCAD para los mapeo, y una cámara profesional para la documentación visual. **Análisis de resultados.** El modelo estadístico será el modelo lineal generalizado con el programa R. Se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson para la caracterización de la zona con la formula $E(Y) = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$, así como un modelaje del paisaje. En la factibilidad de la zona para el desarrollo del agroturismo se manejará la formula $E(Y) = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$, y se utilizará la varianza y un modelo de regresión según los resultados. Para las estrategias correctivas se utilizará una varianza multifactorial.

Palabras clave: agroecosistema, turismo rural, evaluación indicadores

Referencias:

- ¹ Wood S., Sebastian K., Scherr, S. (2000). Pilot Analysis of Global Ecosystems. A Joint study by International Food Policy Research Institute and the World Resources Institute.
- ² Sandoval Quintero, M. A. et. al. (2017). El turismo rural en México: Una aproximación conceptual al debate suscitado sobre las políticas públicas desarrolladas, la irrupción de agentes externos y las nuevas metodologías de acción endógena y participativa. Estudios Geográficos, LXXVIII(282), 373–382.
- ³ Gao J., Barbieri C., & Valdivia C. (2014). Agricultural Landscape Preferences: Implications for Agritourism Development. Journal of Travel Research, 53(533), 366–379. <https://doi.org/10.1177/0047287513496471>
- ⁴ Mastronardi L., Giaccio V., Giannelli A., & Stanisci A. (2017). Methodological proposal about the role of landscape in the tourism development process in rural áreas: the case of Molise región (Italy). European Countryside, 9(2), 245–262. <https://doi.org/10.1515/euco-2017-0015>

Efecto del enriquecimiento ambiental en cerdos de granja sobre el comportamiento, bienestar y parámetros productivos

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Primero
Estudiante: Guadalupe Espejo Beristain **Director:** Dr. Pedro Paredes Ramos
Tutor: Dr. Pedro Paredes Ramos
Co-Directora: Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre
Asesor: Dr. Apolo A. Carrasco García

Introducción. El alojamiento de cerdos en las granjas limita su capacidad de expresar comportamientos propios de su especie, lo cual compromete su bienestar ⁽²⁾. El enriquecimiento ambiental (EA), ha sido propuesto como alternativa para generar un efecto positivo en animales confinados. El objetivo del presente estudio es determinar el efecto del EA en cerdos de granja sobre su comportamiento, bienestar y parámetros productivos. **Metodología.** Se realizarán dos experimentos. En el experimento 1, se utilizarán cerdas gestantes F1, 20 primerizas (PP) y 20 multíparas (MP). En la tercer semana de gestación, la mitad de las cerdas recibirá EA (grupo 1), y el resto no recibirá ningún tratamiento. El EA se ofrecerá durante 12 semanas en el área de gestación, 1 semana en maternidad y 3 semanas en lactación. Mediante muestras de pelo y saliva se evaluará los niveles de cortisol y oxitocina en las cerdas y sus crías. En las gestantes se tomará una muestra en las semanas 4, 15 y 16, y en los lechones en la primera semana de vida y 24 horas después del destete. Se videograbará el comportamiento de la cerda y sus lechones un día antes del parto hasta dos días después del destete. En la semana 3 de vida, los lechones serán expuestos a la prueba de objeto nuevo (ON) y laberinto en cruz elevado (LCE) para evaluar miedo, exploración y ansiedad. Los parámetros productivos serán comparados. En el experimento 2: Se utilizarán 80 cerdos, 40 serán crías del Exp. 1 del grupo 1 (E1G1), y 40 serán animales que nunca hayan recibido EA. Se formarán 4 grupos de 20 animales cada uno. Grupo 1: Animales del grupo E1G1 que reciban EA durante destete. Grupo 2, animales E1G1 que no reciban EA durante destete. Grupo 3, animales que no recibieron EA durante infancia pero recibirán durante destete, y grupo 4, animales que nunca recibirán EA. El EA consistirá en ofrecer estimulación durante 7 semanas que permanezcan en el área de destete. En la semana 6 en destete y en las primeras 24 h en el área de crecimiento-desarrollo, se tomará muestra de para evaluar cortisol y oxitocina. El comportamiento de los cerdos será evaluado y posteriormente analizado. En la semana 1 y 6, los cerdos serán expuestos a las prueba NO y LCE, y en la semana 1 de crecimiento-desarrollo se tomará muestra sanguínea para evaluar la respuesta inmunológica. Se compararán los parámetros productivos. **Análisis:** Se evaluará el efecto entre tratamientos con ANOVA de 1 vía, y el efecto de EA sobre la edad con ANOVA multifactorial.

Palabras clave: Enriquecimiento ambiental, bienestar, cerdos.

Bibliografía:

- 1.-Casal-Planaa, N., Manteca, X., Dalmau, A. y Fàbrega, E. 2017. Influence of enrichment material and herbal compounds in the behavior and performance of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. In Press.
- 2.-Wechsler, B. 2007. Normal behaviour as a basis for animal welfare assessment. *Animal Welfare*, 16: 107-110.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de la Degradación por el Aprovechamiento Forestal en Ejidos de La Selva Maya Mediante Sensores Remotos.

Fecha: 08/12/17

Lugar: Xalapa, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: Sexto

Estudiante: Irving Uriel Hernández Gómez

Director: Dr. Edward Alan Ellis

Tutor: Dra. Dinora Vázquez Luna

Co-Director: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Asesor: Dra. M. Angélica Navarro Martínez

El objetivo principal de este apartado es identificar los impactos de la tala selectiva (TS) durante el aprovechamiento forestal en cuatro ejidos de la Selva Maya en Quintana Roo (Petcacab, Naranja Poniente, Santa María Poniente) y en Campeche (Xmaben) con manejo forestal comunitario (MFC) mediante imágenes satelitales SPOT (15m). **Introducción.** La TS en selvas tropicales puede ocasionar la degradación forestal, definida como “cambios en el bosque que afectan a la estructura o función de la masa forestal, reduciendo de esta manera su capacidad para proporcionar productos, bienes y servicios” [1]. En ejidos de la Península Yucatán se realiza el MFC con TS, siendo esta actividad reconocida a nivel mundial por su conservación de los recursos forestales, sin embargo, el aprovechamiento de madera produce impactos en la vegetación debido a las diversas actividades del proceso de extracción que alteran la estructura y la composición de la selva, e.j. cuando se derriba un árbol, cuando se crean los carriles de arrastre, se reestablecen caminos de saca o bacadillas (áreas de acopio de madera) [2,3]. Este estudio está enfocado en desarrollar métodos de percepción remota que ayuden a detectar y mapear los impactos de TS con los propósitos de evaluar y monitorear la degradación, especialmente en los relictos de vegetación más extensos de selvas tropicales del continente Americano después de las Amazonas, las cuales son importantes para el almacenamiento de carbono y a la mitigación del cambio climático. **Metodología.** Este estudio se realiza en las áreas de corta anual (ACA) del 2014 en los cuatro ejidos forestales mencionados. Mediante imágenes satelitales SPOT y sistemas de información geográfica se calculó el índice de vegetación, NDVI y posteriormente cada índice se clasificó mediante el método ISO cluster y los resultados fueron evaluados de dos formas: 1) la confiabilidad de detectar áreas impactadas por aprovechamiento vs sin impacto y 2) la confiabilidad de detectar los distintos impactos ocasionados por TS, arrastre y transportación de madera. Para los análisis de confiabilidad se seleccionaron al azar 100 puntos georeferenciados in situ en cada ACA, identificando claros por derribo direccional, carriles de arrastre, carriles de saca, bacadillas ocasionados por la TS y 100 puntos georeferenciados en áreas de selva sin impactos por la TS (control). Posteriormente se aplicó el análisis de certeza o confiabilidad estadístico Olofsson para evaluar la efectividad de los distintos índices de vegetación calculados con SPOT en detectar los impactos de aprovechamiento forestal. **Resultados y Discusión.** EL NDVI calculado de imágenes SPOT mostraron buena certeza para diferenciar impacto vs. sin impacto de TS en los ejidos: Petcacab (NDVI 87.8%); Naranja Poniente (NDVI 76.9%); Xmaben-Campeche (NDVI 71.2%); Santa María (NDVI 62.1%); mayores a las certezas obtenidas con Landsat 8 (74.5-41.5 %) en ejidos de la misma región. No se logró clasificar los diferentes tipos de impactos por la TS y por ende calcular su confiabilidad aplicando el NDVI de la imagen SPOT. **Conclusiones.** La imagen SPOT muestra mayor potencial que la imagen LANDSAT en detectar impactos de la TS, sin embargo la capacidad de detectar impactos de las diferentes prácticas forestales con SPOT no fue viable, similar a lo que se demostró con las imágenes Landsat. **Próximos avances.** Capítulo 4, identificación de la recuperación de la vegetación en las ACA 2014, mediante imágenes Landsat 8 para el periodo 2014-2017.

Palabras clave: Tala selectiva, índices de vegetación, degradación forestal, imágenes satelitales.

Referencias. 1.- FAO. 2001. Global Forest Resources Assessment 2000 - Main Report - FAO Forestry Paper 140 - Roma, 479 p. 2.- Blaser, J., Sarre, A., Poore, D. & Johnson, S. 2011. Status of Tropical Forest Management (2011). ITTO Technical Series No 38. International Tropical Timber Organization, Yokohama, Japan. 3.- Spinelli, R., Magagnotti, N., Laina Relación, R. 2012. An alternative skidding technology to the current use of crawler tractors in Alpine logging operations. Journal of Cleaner Production 31, pp. 73-79

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Caracterización de los derivados de pollinaza y su modo de acción en la relación suelo-planta en el cultivo de caña de azúcar

Fecha: 08/12/2017 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Primero
Estudiante: Verónica Rosas Martínez
Director/Tutor: Dr. Daniel A. Rodríguez Lagunes **Director Externo:** Dr. J. Octavio Rico Contreras
Asesor: Dr. Odón Castañeda Castro **Asesor:** Dr. Nelson Milanés Ramos

Introducción. La industria avícola produce desechos, los métodos de eliminación incluyen compostaje, gasificación e incineración para transformarlos en abonos orgánicos ⁽¹⁾. Pollinaza es la excreta del pollo, se estima que por cada pollo se producen 1.57 kg mensuales ⁽²⁾. La pollinaza tratada está ligada a preservación de suelos, menor uso de fertilizantes y cuidado del medio ambiente ⁽³⁾. El biocarbón mejorara características físicas y químicas del suelo; la ceniza de pollinaza es rica en potasio y utilizada como enmienda agrícola ⁽⁴⁾. Veracruz ocupa el primer lugar en producción nacional de pollo, y se propone buscar alternativas para proveer de nutrientes al cultivo de caña de azúcar. **Metodología.** La composta se procesará aeróbicamente, el biocarbón será obtenido por gasificación y la ceniza por combustión. El análisis de suelo se realizará en laboratorio de suelos de la FACBAC siguiendo la NOM-021-REC/NAT-2000, que establece especificaciones de fertilidad, clasificación, estudios, muestreo y análisis. Para el análisis foliar se requieren: Espectrofotometría visible (B y P); horno de grafito: Molibdeno; Fotometría de flama: K y Na; Espectrofotometría de Absorción Atómica: Hg, Selenio, Hierro, Manganeso, Cobre y Zinc, y Cromatografía: Cl y Nitratos. Las características agronómicas serán tomadas en campo siguiendo la metodología cinco de dominó. El análisis de pol, sacarosa y fibra será en laboratorio de campo del Ingenio El Modelo según la NOM-F-324-1978, para humedad NMX-F-280-1991 y para azúcares reductores NMX-F-495-SCFI-2012. Área de estudio ubicada en Piedras Negras, Ver., zona de influencia Ingenio El Modelo ubicado en Cd. Cardel. Se empeará un modelo estadístico de bloques completamente al azar. **Análisis de Resultados.** Los datos serán analizados por el paquete estadístico SAS V.09, el análisis de varianza se realizará por comparación de medias de Tukey.

Palabras clave: Residuos avícolas, abonos orgánicos, agroindustria azucarera.

Referencias:

- ¹ Das, K.C.; Minkara, M.Y.; Melear, N.D.; Tollner, E.W. (2002). Effect of poultry litter amendment on hatchery waste composting. *J. Appl. Poult. Res.* 11, 282–290.
- ² Rico-Contreras, J. O., Aguilar-Lasserre, A. A., Méndez-Contreras, J. M., Cid-Chama, G., y Alor-Hernández, G. (2014). Predicción del contenido de humedad en la pollinaza para estimar la producción de bioenergía a través de una red neuronal artificial. *Revista mexicana de ingeniería química*, 13(3), 933-955.
- ³ Yin Y-F He Gso, R. (2014). Effects of rice straw and its biochar addition on soil labile carbon and soil organic carbón. *Journal of Integrative Agriculture*.
- ⁴ Someus, T. H. (2013). Reducing mineral fertilisers & chemicals use in agriculture by recycling treated organic waste as compost and bio-char products. *European Union Seventh Framework Programm*.

Evaluación ecofisiológica entre plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) y vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews) en un sistema agroforestal

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz **Sede:** Xalapa **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Sergio Alexander López Juárez **Tutor:** Dr. Gustavo C. Ortiz Ceballos
Director: Dr. Enrique Hipólito Romero **Asesor:** Dr. Delfino Reyes López
Co-Director: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Objetivo 1. Comparar el desarrollo vegetativo y reproductivo de las plantas de cacao y vainilla.

Introducción. Los sistemas agroforestales (SAF) son una alternativa para la producción de alimentos sustentables, ofreciendo estrategias para la conservación del ambiente mientras generan ingresos para familias del trópico⁽¹⁾. Algunos cultivos emblemáticos mexicanos que se desarrollan en SAF son el cacao y la vainilla⁽²⁾. 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 cubrir la demanda internacional. Por su parte la vainilla, aun siendo nativa de México, no posee una participación importante en el mercado internacional. Cacao y vainilla tienen requerimientos agroecológicos muy similares, sin embargo, no es común encontrarlos asociados. El objetivo general de esta investigación es estudiar la interacción del cacao y vainilla asociados en un SAF. **Metodología.** La investigación se realiza en el Ejido Ignacio Zaragoza, Comalcalco, Tabasco. La variedad utilizada para el cacao es el Calabacillo y la especie de vainilla es la planifolia, teniendo cinco tratamientos. T1: sólo cacao, T2: vainilla sobre cacao, T3: cacao y vainilla en tutor inerte (1m) T4: cacao y vainilla en tutor inerte (2m) y T5: sólo vainilla. El modelo experimental utilizado fue un diseño completamente al azar con cinco repeticiones. En esta etapa se midieron las siguientes variables morfométricas de la vainilla: longitud del brote (LB), número de nudos (NN), de hojas (NH), cantidad de brotes (CB) y longitud del esqueje (LE) a los 0, 60, 120 y 180 días después de sembrarse. Se realizó un ANOVA y comparación de medias Tukey con el paquete estadístico SAS 9.3, mientras que los gráficos se construyeron con Sigmaplot 10.1. **Resultados y Discusión.** Para todas las variables evaluadas a los 0, 60, 120 y 180 días no hubo diferencias estadísticas significativas, sin embargo, a los 180 días sí existen diferencias. La variable LE fue similar a los T2 y T5, mientras que para las variables NN, NH y LE el T2 mostró diferencia respecto a los otros tratamientos. Ante esto se reporta que la especie que tutora a la vainilla tiene efecto positivo en estas variables⁽³⁾. La mayor cantidad de brotes se presentó en el T5, probablemente debido a la mayor incidencia de luz. **Conclusiones.** La vainilla se desarrolló indistintamente de los tratamientos hasta los 120 días. Sin embargo, a los 180 días el T2 presentó mayor crecimiento en las variables morfométricas evaluadas.

Palabras claves: Tabasco, variables morfométricas, interacción de cultivos

Referencias.

- (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) Gómez, L. N. M. y Moreno H. F. H. (2012). Respuesta de *Vanilla planifolia* Jacks. ante variaciones microambientales bajo arreglos agroforestales en un bosque seco tropical. *Agronomía Mesoamericana*, 25(1):10-18

Potencial de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) para la elaboración de plásticos biodegradables

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Cordoba

Semestre: Primero

Estudiante: José Luis Del Rosario Arellano

Asesor: Dra. Gloria Ivette Bolio Lopez

Director/ Tutor: Dr. Pablo Andrés Meza

Asesor: Dr. Noe Aguilar Rivera

Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Introducción. La yuca es un cultivo con producción eficiente de almidón, polímero prometedor para realizar plásticos biodegradables, su desventaja son sus bajas propiedades físicas y mecánicas. La extracción de almidón genera residuos como cáscara y bagazo, de los que es posible aislar nanocristales de celulosa (NCC) con utilidad como material de refuerzo⁽¹⁾ a la matriz polimérica. En Veracruz, yuca se utiliza para autoconsumo, alimentación animal y poco excedente al mercado, presentando un enorme potencial para obtención de biopelículas aun no explorado. El objetivo del presente trabajo es identificar zonas agroecológicas para el cultivo como potencial para elaborar biopelículas con almidón y nanocristales, con su respectiva caracterización de materia prima y análisis de propiedades del producto final. **Metodología.** Se realizará la zonificación agroecológica de Veracruz con manuales de la FAO y Fischer, y el diseño cartográfico con ArcMap. Se cosecharán los clones: MMEXV5, MMEXV40 y MMEXCH23 del campo experimental Cotaxtla del Inifap, se evaluará: rendimiento ($t\ ha^{-1}$), % de materia seca, y contenido de almidón. Se extraerá almidón, de sus residuos secos se obtendrá celulosa (método de pulpeo) y finalmente NCC (hidrólisis ácida). Se caracterizarán los gránulos de almidón analizando su morfología por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), contenido de amilosa (unión a yodo), % cristalinidad por Difracción de rayos-X (XRD), absorción de agua, gelatinización por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), reología (e. Rapid Visco Analyzer) y los grupos funcionales por Espectroscopia de Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR). Se utilizará Microscopía de Fuerza Atómica (AFM) para analizar la morfología de los NCC, % de cristalinidad por XRD y Análisis Termogravimétrico (TGA). Se obtendrán biopelículas por la técnica fusión/ evaporación con 75% almidón+ 25% glicerol, reforzadas con nanocristales de celulosa (0, 2, y 3%), analizando: morfología (SEM), grosor (e. Check Line DCN-900), color (e. colorímetro Minolta CR 400), contenido de humedad (método gravimétrico), % solubilidad (ASTM D570- 98), capacidad de barrera UV (espectrofotómetro U- 900), tensión/ deformación (ASTM D882-09), grupos funcionales por FTIR. **Análisis de Resultados.** Las variables agronómicas y de laboratorio se arreglarán en diseño bloques completos al azar y completamente al azar respectivamente, ambos con cuatro repeticiones. El análisis de biopelículas será completamente al azar con arreglo factorial y tres repeticiones. Se realizará un análisis de varianza, con una prueba de comparación de medias mediante Tukey ($P \leq 0,05$) (software SAS). Para disminuir la varianza del error de la predicción de la zonificación se usará el método Kriging de ArcMap.

Palabras clave: *Manihot esculenta* Crantz, zonificación agroecológica, película biodegradable.

Referencias:

- 1 Pereira L, A. L. M., Dalcin Z, C., & Menegalli F, C. (2016). Isolation and characterization of cellulose nanofibers from cassava root bagasse and peelings. *Carbohydrate Polymers*, 157, 962–970. <http://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.10.048>

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias



LGAC 3

INOCUIDAD Y SANIDAD AGROPECUARIA

Veracruz, Ver. Diciembre 2017

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

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Sexto
Estudiante: Yeudiel Gómez Simuta **Tutor:** Dr. Gerardo Alvarado Castillo
Director: Dra. Diana F. Pérez Staples **Asesor:** Dr. Francisco Díaz Fleischer
Co-Director: Dr. Jorge Toledo Arreola

La radiación ionizante es ampliamente utilizada para tratar alimentos y en el control de plagas. Varios países aplican esta tecnología para reunir los requisitos de sanidad exigidos por los países compradores. Su uso como tratamiento fitosanitario se ha intensificado en las últimas dos décadas, debido que es una herramienta viable para especies de frutas frescas que no toleran otro tipo de procesos. Sin embargo, existe preocupación y controversia por el uso de la radiación gamma debido a su origen nuclear; razón por la cual, se están explorando nuevas tecnologías como son los rayos X, los cuales presentan grandes ventajas, particularmente que no son de origen nuclear, se genera al momento, es de fácil manejo, no producen desechos radiactivos y podría ser una alternativa para el manejo fitosanitario de moscas de la fruta. Actualmente hacen falta estudios sobre los efectos de la radiación ionizante sobre la tolerancia de frutos frescos, los cuales pudieran ser útiles para fortalecer la exportación. En este trabajo se demostró la tolerancia del fruto de mango a dosis de 150 y 300 Gy de radiación gamma y radiación X. Adicionalmente se estimó su efecto en la técnica del insecto estéril (TIE), la cual consiste en la producción masiva, esterilización y liberación de insectos blancos en áreas afectadas. Los machos estériles deben competir por apareamientos con los machos silvestres (fértiles) para inducir esterilidad en la población silvestre. En este caso se reporta el efecto de la radiación gamma y radiación X en moscas estériles de *Anastrepha ludens*, con base en estudios de comportamiento sexual pre-copulatorio y transferencia de esperma, realizados en jaulas de campo, siguiendo la metodología recomendada por la FAO/IAEA (2014)⁽¹⁾ y el procedimiento descrito por Pérez-Staples y Aluja, (2006)⁽²⁾ y Pérez-Staples *et al.* (2014)⁽³⁾. Los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y la separación de medias se hizo mediante la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$), utilizando el programa estadístico JMP (SAS Institute 2003)⁽⁴⁾. Los resultados indican que no existe diferencia significativa en el comportamiento de cópula de machos estériles tratados con radiación X o radiación gamma. Tampoco se registró diferencia significativa en la cantidad de esperma transferido, lo que indica que los machos estériles serían sexualmente competitivos si son esterilizados mediante rayos X. Lo anterior sugiere que éstos son una alternativa a la radiación gamma para su uso como tratamiento fitosanitario y en la Técnica del Insecto Estéril.

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

¹FAO/IAEA/USDA. 2014. Product Quality Control for Sterile Mass-Reared and Released Tephritid Fruit Flies, Version 6.0. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. 164 pp.

²Pérez-Staples y Aluja, 2006. Sperm allocation and cost of mating in a tropical tephritid fruit fly. *J. Insect Physiol.* 52(8):839-45.

³Pérez-Staples D, G Córdova-García, Aluja, M. 2014. Sperm dynamics and cryptic male choice in tephritid flies. *Anim Behav*, 89: 131-139

⁴SAS Institute. 2003. JMP Statistical Discovery Software, Version 5.0.1. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estrategias biotecnológicas para la conservación de la orquídea *Laelia anceps ssp. anceps* variante blanca

Fecha: 8/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba **Semestre:** Quinto

Estudiante: Alejandra Vera Aguilar

Director/Tutor: Dr. Joaquín Murguía González

Asesor: Dr. Carlos Regulo Llarena Hernández

Asesora: Dra. Hilda Eulalia Lee Espinosa

Director Externo: Dra. Ma. Pilar Ortega Larrocea

Asesor: Dr. Martín Roberto Gámez Pastrana

El objetivo específico del presente trabajo fué presentar resultados preliminares de la germinación simbiótica y asimbiótica. **Introducción.** El género *Laelia* es endémico de nuestro país, apreciado por su valor ornamental y cultural. El género cuenta con 11 especies y dos subespecies (¹), esta especie es vulnerable por la extracción de las poblaciones naturales. La especie *Laelia anceps ssp. anceps* es la más utilizada para la hibridación. Actualmente su variedad blanca es posible que ya no se encuentre en la naturaleza, de acuerdo con información personal de cultivadores y coleccionistas. 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 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 proyecto es determinar las técnicas viables para el cultivo de la orquídea *L. anceps ssp. anceps* variante blanca, con la aplicación de biotecnologías de conservación. Objetivos específicos: 1) Identificar y caracterizar los hongos micorrízicos asociados de *L. anceps ssp. anceps* variante blanca y determinar técnicas de micorrización en diferentes estadios de desarrollo en condiciones *in vitro* y en vivero. 2) Determinar técnicas de regeneración *in vitro* y aclimatización de *L. anceps ssp. anceps* variante blanca, con diferentes sustratos 3) Estimar la supervivencia del desarrollo simbiótico y asimbiótica en un agroecosistema de cafetal. **Metodología.** Para analizar la germinación simbiótica y asimbiótica, se contabilizaron 100 semillas por cada tratamiento (medio MS (Murashige y Skoog, 1962), MBA (Medio Básico de Avena), sin micorriza y MBA con micorriza) con cinco repeticiones cada uno. Se analizarán resultados cada 15 días por un periodo de al menos tres meses. **Resultados y Discusión.** Se determinó que el porcentaje de viabilidad de semillas por medio de la técnica de cloruro de tetrazolio fue de 78.33%. La germinación simbiótica y asimbiótica *in vitro* se encuentra en estadio designado uno de desarrollo (³), en un periodo de 15 días a partir de la siembra e inoculación. Los resultados preliminares son los esperados de acuerdo con las características de los cultivos. **Conclusiones.** La mayor respuesta de germinación es en medio MS (18.6%), seguido de medio MBA con micorriza (8.4%) y finalmente medio MBA sin micorriza (2.2%).

Palabras clave: Aclimatización, germinación simbiótica, germinación asimbiótica.

Referencias:

¹Halbinger F; and Soto M.A. (1997). Laelias of Mexico. *Orquídea (México)* 15:1-160.

²Hossain M.M; Kant R; Thanh V.P; Winarto B; Zeng S; and Texeira D.J.A. (2013). The Application of Biotechnology to Orchids. *Clinical Review in Plant Sciences*, 32: 69-139.

³Otero J. T., Ackerman J. D., and Bayman P. (2004). Differences in mycorrhizal preferences between two tropical orchids. *Mol. Ecol* 13:2393 - 2404.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Estudio epidemiológico de la variación estacional de *Brucella* spp. en leche y queso fresco artesanal de vaca en Veracruz, México

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: Tercero

Estudiante: MCA. Gabriela Romina Hernández Carbajal

Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Tutor: Dr. David I. Martínez Herrera

Codirector(a): Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Director Externo: Dr. Rodolfo Quintana Castro

El 35% de la leche fluida en Veracruz se destina a producir quesos sin pasteurizar, lo cual incrementa el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria, como la brucelosis. En el estado de Veracruz se ha reportado la presencia de *Brucella* spp. (11.7%) en quesos artesanales¹. En México, no existen estudios de la epidemiología molecular de *Brucella* spp. que permitan determinar la variabilidad genética del agente y la asociación entre las cepas aisladas². El objetivo de este trabajo es caracterizar la diversidad genética de cepas procedentes de diferentes sitios de producción de queso para determinar si el consumo de queso contaminado con *Brucella* spp. es la principal vía de transmisión de la enfermedad y el riesgo que representa para el consumidor. Se conduce un estudio epidemiológico molecular a partir de muestras de leche y queso de cinco centros de acopio de la zona centro del estado de Veracruz en épocas de nortes, secas y lluvias. Se colecta una muestra representativa de leche (250 mL) por tambo colector y 10 muestras de queso (1 kg) por cada centro de acopio en cada época. El diagnóstico inicial se hace con la prueba de anillo en leche, seguida de aislamiento por microbiología convencional. Las muestras presuntivas se confirmarán mediante PCR con los iniciadores Bru1 y Bru3 amplificando el gen *omp23*; los aislamientos positivos posteriormente serán secuenciados². La identificación de especies se realizará mediante el programa Mega7[®]. Se determinará la frecuencia y se buscará identificar factores de riesgo mediante la prueba de χ^2 , razón de momios en análisis univariado y en caso de existir asociación de más de dos variables, mediante regresión logística. **Avances:** Se estandarizó el aislamiento e identificación de cepas de *Brucella* spp. a partir de cepas positivas de queso de vaca y cabra de la zona centro en Veracruz identificando *B. abortus* serovariedades 1 y 3. Se efectuó el muestreo durante la época de secas y se aplicaron las encuestas en los centros de acopio seleccionados. Se obtuvo 1/14 aislamiento presuntivo; sin embargo, al crecimiento en colorantes no se observaron colonias positivas a *Brucella* spp., lo que se atribuye a no haber alcanzado la cantidad mínima de *Brucella* spp. (1,000 UFC/g) para lograr un aislamiento exitoso. Se tuvo una estancia en el CENID Microbiología INIFAP para estandarizar la extracción de ADN por el método de fenol-agua a partir de cepas y muestras clínicas, se obtuvo la amplificación en muestras clínicas directas mediante PCR, observando la cepa vacunal S19, lo que representa un problema de salud pública ya que se está eliminando por la leche hasta el producto final, el queso.

Palabras clave: *Brucella* spp., variabilidad genética, factores de riesgo

1. Cortes Hernández J.H. (2015). *Detección molecular de Brucella spp. aislada a partir de quesos artesanales elaborados con leche de bovino y caprino*. (Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana)

2. Rwabiita Mugizi D, Muradrasoli S, Boqvist S, Erume J, Nasinyama G.W, Waiswa C, Mboowa G, Klint M, Magnusson U.F. (2015). Isolation and Molecular Characterization of *Brucella* Isolates in Cattle Milk in Uganda. *Bio Med Research International*. 2015,1-9 doi: dx.doi.org/10.1155/2015/720413

3. Leal-Klevezas D.S, Martínez-Vázquez I.O, López-Merino A., Martínez-Soriano J.P.(1995). Single-Step PCR for Detection of *Brucella* spp. from blood and milk of infected animals. *Journal of Clinical Microbiology*. 33 (12), 3087-3090

Distribución y riesgo de metales pesados en el agroecosistema papaya (*Carica papaya* L.)

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: Primero

Estudiante: Isabel Araceli Amaro Espejo

Codirector: Dra. Ma. Refugio Castañeda Ch.

Director/Tutor: Dr. Joaquín Murguía González

Asesor: Dr. Miguel Ángel García Martínez

Asesor Externo: Dra. Fabiola Lango Reynoso

Introducción. Los metales pesados en el suelo se incrementan por la contaminación que reciben como resultado de actividades agrícolas, industriales, entre otras⁽¹⁾. Estos no pueden ser degradados o destruidos, ya que no tienen funciones metabólicas específicas para los seres vivos⁽²⁾. Los metales pesados pueden ser absorbidos por las plantas y tienden a ser bioacumulables⁽³⁾. El objetivo general es determinar la concentración de metales pesados en el agroecosistema papaya (*Carica papaya* L.) para realizar un modelo de distribución y riesgo por la presencia de metales. **Materiales y método.** El área de estudio se desarrollará en el municipio de Cotaxtla, Ver., la primera etapa consistirá en elaborar un diagnóstico de perfil de metales en suelos de cultivo y una encuesta a productores. Como segunda etapa se realizarán muestreos de matrices de agua, suelo, planta y fruto a lo largo de un ciclo de producción, para determinar concentración de dos metales pesados y pH; para el caso de suelo adicional se realizará contenido de materia orgánica y granulometría. Se realizará muestreos en 15 unidades de producción (UP) identificados, y en cada UP se seleccionarán cuatro puntos establecidos por muestreo por bloques. Las pruebas de metales pesados se realizarán en un espectrofotómetro de absorción atómica de flama como se establece por la NOM-117-SSA1-1994. Los datos obtenidos se harán regresión lineal por cada matriz y se identificarán las variables predictoras dominantes. La última etapa consistirá en desarrollar un ensayo del cultivo papaya por cuadruplicado, con adición de diez concentraciones conocidas del metal adicionado en el agua de riego, más un testigo. Se tomarán muestras mensuales del metal y pH, en planta y suelo. Los datos serán analizados estadísticamente en un modelo lineal generalizado, para determinar la concentración crítica absorbida en la planta. **Análisis de Resultados.** A los resultados obtenidos se les realizarán análisis de regresión lineal mediante el software estadístico R, utilizando el paquete LM4 Lineal Model Versión 4.

Palabras clave: Bioacumulables, tóxicos, concentración.

Referencias.

- ¹ Sastre, J., Sahuquillo, A., Vidal, M., & Rauret, G. (2002). Determination of Cd, Cu, Pb and Zn in environmental samples: microwave-assisted total digestion versus aqua regia and nitric acid extraction. *Analytica Chimica Acta*, 462(1), 59-72.
- ² Abollino, O., Aceto, M., Malandrino, M., Sarzanini, C., & Mentasti, E. (2003). Adsorption of heavy metals on Na-montmorillonite. Effect of pH and organic substances. *Water research*, 37(7), 1619-1627.
- ³ Sauvé, S., Hendershot, W., & Allen, H. E. (2000). Solid-solution partitioning of metals in contaminated soils: dependence on pH, total metal burden, and organic matter. *Environmental Science & Technology*, 34(7), 1125-1131.

Interacción planta-microorganismo para la recuperación de metales provenientes de residuos electrónicos

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Sexto
Estudiante: María Esther Díaz Martínez **Asesor:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Director/Tutor: Dra. Rosalba Argumedo Delira **Asesor:** Dra. Ma. Remedios Mendoza López
Asesor: Dr. Alejandro Alarcón

Determinar el efecto de las placas de circuito impreso (PCI) de computadoras en el crecimiento de plantas de *Triticum* sp. y otras variables (ácido indolacético (AIA), pH, clorofilas y compuestos fenólicos). **Introducción.** La interacción de las plantas con los metales esta ampliamente reportada, pues se tiene evidencia que existen plantas no tolerantes, tolerantes y resistentes, dicha respuesta es debida a los mecanismos que utilizan las plantas para adaptarse al estrés metálico, incluso se ha reportado como es afectado el crecimiento de las plantas por la presencia de estos elementos ⁽¹⁾. Sin embargo, se desconoce el efecto de las PCI en el crecimiento de *Triticum* sp., ya que estos residuos contienen metales, polímeros y compuestos orgánicos. **Metodología.** Las plantas de *Triticum* sp. de 8 cm se colocaron en 40 mL de solución Hoagland y 1 g de PCI. Después de 28 días en invernadero se determinó la altura, biomasa, clorofila total y compuestos fenólicos. Para AIA se prepararon tubos con el medio Luria Bertani. Se colocó a *Triticum* sp. y *Triticum* sp. más 1 g de PCI. Cada tratamiento conto con cuatro repeticiones, así como su respectivo control. Después de 6 días se tomó 2 mL de medio de cultivo de cada tratamiento se le adiciono el reactivo de Salkowski. Finalmente se determinó la concentración de AIA en un lector de microplacas (BioTek®). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar y con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (Tukey $\alpha=0.05$) con el programa SAS Institute 2010. **Resultados y Discusión.** En las plantas de *Triticum* sp. expuestas a PCI se encontró cambios morfológicos en la raíz y estos tratamientos presentaron diferencias estadísticas ya que la presencia del residuo afecto el crecimiento de las plantas más del 40 %, así como la biomasa seca, clorofila total y compuestos fenólicos. El efecto negativo en el crecimiento de las plantas por residuos electrónicos se ha reportado para *Lolium perenne* L. y *Medicago sativa* L. ⁽²⁾. En la producción de AIA se observó que las plantas expuestas a PCI aumentan su concentración en un 100 % con respecto a las plantas sin PCI. **Conclusiones.** *Triticum* sp. es afectada por la presencia de la PCI, sin embargo, aumenta la producción de hormonas de crecimiento. Se espera que al ser inoculada con hongos y bacterias la planta pueda tolerar la presencia de la PCI y recuperar metales.

Palabras clave: Ácido indolacético, Placas de circuito impreso, *Triticum* sp.

Referencias.

- Lasat, MM. 2000. Phytoextraction of metals from contaminated soil: a review of plant/soil/metal interaction and a assessment of pertinent agronomic issues. *Journal of Hazardous Substance Research*. 2:5-1-5-25.
- Díaz Martínez, ME.; Argumedo-Delira, R., Sanchez-Viveros, G., Alarcón, A., Trejo-Téllez, LI. 2017. Lead phytoextraction from printed circuit computer boards by *Lolium perenne* L. and *Medicago sativa* L. *International Journal of Phytoremediation*. Article in Press.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL E IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DEL COMPLEJO TAXONÓMICO *Amblyomma cajennense (sensu lato)* EN LAS 10 REGIONES NATURALES DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Sexto
Estudiante: Mariel Aguilar Domínguez **Director:** Dra. Dora Romero Salas
Tutor: Dra. Dora Romero Salas **Asesor:** Dr. Belisario Domínguez Mancera
Director Externo: Dr. Adalberto Pérez de León

El objetivo de este capítulo fue determinar la distribución potencial de *Amblyomma mixtum*. **Introducción** *A. mixtum* es la segunda garrapata en importancia en bovinos del trópico en México⁽¹⁾, debido a la transmisión de agentes infecciosos de importancia en la salud animal y pública, su distribución va desde el sur de Texas hasta Ecuador⁽²⁾. **Metodología.** Con el software ArcMap v. 10.3.1 se realizó un mapa de georreferenciación de los puntos de muestreo en Veracruz. Para el modelaje se utilizaron 19 capas bioclimáticas (<http://www.worldclim.org/>), para evitar la multicolinealidad de las variables se realizó un análisis de Pearson ($r > 0.8$) con el paquete estadístico SPSS 21. Posteriormente se realizó un variograma para eliminar la autocorrelación de los datos geográficos. El modelo se construyó con el software MaxEnt® v. 3.4.1, se realizaron 30 réplicas del modelo y se utilizó el área bajo la curva para evaluar los modelos. **Resultados y Discusión.** De acuerdo con el resultado obtenido con el variograma se determinó una distancia de <7 km entre puntos. Las variables que se utilizaron en el modelo y su contribución fueron Bio2: Oscilación diurna de la temperatura (12.4%), Bio3: Isotermalidad (65.39%), Bio15: Estacionalidad de la precipitación (17.74%), Bio18: Precipitación del trimestre más cálido (2.20%) y Bio19: Precipitación del trimestre más frío (2.20%). El modelo obtuvo un coeficiente de entropía de 7.703, el área bajo la curva (AUC) de 0.918 para datos de entrenamiento y 0.902 para datos de prueba. Las variables de importancia climática donde se ubicaron las geolocalizaciones de *A. mixtum* fueron principalmente las de temperatura. Es posible que esta especie se encuentre en un proceso de especiación, ya que su población está aislada reproductivamente de las especies del complejo *A. cajennense*⁽³⁾. **Conclusiones.** El modelo de distribución potencial desarrollado en este trabajo, indica que *Amblyomma mixtum* es una especie endémica de México y particularmente de la región del Golfo de México. Esta especie muestra ser una especie con plasticidad fenotípica restringida a las condiciones de temperatura que imperan en su nicho ecológico, condición ambiental a la cual responde, limitando su dispersión.

Palabras clave: Distribución potencial, *Amblyomma mixtum*, Veracruz.

Referencias.

¹Almazán C, Torres-Torres A, Torres-Rodríguez L, Soberanes-Céspedes N, Ortiz-Estrada M (2016) Aspectos biológicos de *Amblyomma mixtum* (Koch, 1844) en el noreste de México. Quehacer Científico en Chiapas. 11: 10-19. ²Lopes CML, Oliveira PR, Haddad JP, Domingues LN, Pinheiro RR, Borgues LMF, Labruna MB, Leite RC (2008) Biological parameters of ticks under field and laboratory conditions in Pedro Leopoldo, State of Minas Gerais, Brazil Rev. Bras. Parasitol. Vet. 17: 14-17. ³Beati L, Nava S, Burkman JE, Barros-Battesti DM, Labruna MB, Guglielmone A A, Cáceres AG, Guzmán-Cornejo CM, León R, Durden LA y Faccini JLH. (2013). *Amblyomma cajenense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae), the Cayenne tick: phylogeography and evidence for allopatric speciation. BMC Evol Biol. 13: 267.

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

Fecha: 08/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: Cuarto

Estudiante: Alicia Franco Ramírez

Director: Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Tutor: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Asesor: Dr. Víctor M. Cetina Alcalá

Asesor o Director Externo: Dr. Jesús Pérez Moreno.

Introducción. El objetivo del presente trabajo es evaluar la colonización micorrízica consecuencia de la inoculación sola o combinada de un consorcio de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y un hongo ectomicorrízico comestible (*Laccaria proxima*) en plantas de *Pinus greggii*. 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. En el país, los bosques templados están dominados por géneros de angiospermas y gimnospermas formadores de ectomicorrizas, particularmente del género *Pinus*⁽¹⁾. Aunque las raíces de las especies de Pináceas suelen estar colonizadas por (HE), existen también informes de la presencia de (HMA)⁽²⁾. **Metodología.** El experimento se instaló en un invernadero del Área de Microbiología. Se sembraron dos especies de *Pinus* (*P. patula* y *P. greggii*) en una mezcla de arena-corteza-suelo (en proporción 2:2:1). Las plantas permanecerán en el invernadero desde la siembra hasta 635 días después de la inoculación. El diseño experimental fue bloques al azar, compuesto por dos bioensayos. Bioensayo 1: *Pinus patula* con 4 tratamientos (plantas inoculadas con tres HMA y plantas no inoculadas), cada uno con 45 plantas. Bioensayo 2: *Pinus greggii* con 4 tratamientos (plantas inoculadas con HMA y con el HE *Laccaria proxima* (Lp), HMA+Lp y plantas sin inocular. cada uno con 45 plantas. Se evaluará el crecimiento en términos de altura, diámetro del tallo y peso seco aéreo y radical, fotosíntesis, clorofila a y b, y el contenido de macro y micronutrientes en todos los tratamientos. **Resultados.** A la fecha se han realizado evaluaciones de las raíces encontrándose hifas, vesículas y mayor ramificación de la raíz con respecto al testigo. La altura de las plantas se ha duplicado en plantas inoculadas. En el tratamiento de *P. greggii* inoculado con *L. próxima* se encontró colonización observando manto y red de Hartig. **Conclusión.** Los resultados obtenidos nos permiten concluir que la colonización total de *P. greggii* varió dependiendo de la fuente de inóculo, observándose una mayor colonización en plantas inoculadas con los consorcios micorrízicos procedentes de *Cupressus* y *Pinus*.

Palabras clave: ectomicorriza, *Pinus*, inoculación

Referencias 1.Challenger, A. & Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres. *In* Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (ed.). México, D. F. p. 87-108. 2. Wagg, C., Pautler, M., Hugues B., Massicotte, R. & Peterson, L. (2008). The co-occurrence of ectomycorrhizal, arbuscular mycorrhizal, and dark septate fungi in seedlings of four members of the Pinaceae. *Mycorrhiza* 18:103–11

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Presencia e identificación de *Leishmania* spp. en fauna silvestre exótica y de cautiverio en Veracruz, México

Fecha: 08/12/2017 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Tercero

Estudiante: MCA. Carlos David Pérez Brígido

Tutor:

Dra. Dora Romero Salas

Director: Dra. Dora Romero Salas

Asesor Externo:

Dra. Carolina Barrientos Salcedo

Director Externo: Dra. Anabel Elisa Rodríguez

Comité Tutorial Externo:

Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera

Comité Tutorial:

Dr. Belisario Domínguez Mancera

La Leishmaniasis es una enfermedad de zonas tropicales, de importancia zoonótica causada por un género de parásitos protozoarios intracelulares obligados, causantes de un amplio espectro de enfermedades en animales domésticos y de vida libre; produciendo lesiones a nivel cutáneo, mucocutáneo y visceral¹. En reservas ecológicas, zoológicos, UMAS y colecciones particulares existen especies animales consideradas en peligro de extinción; mismas que tienen un papel importante en la diversidad genética, educación ambiental e investigación científica². Esta zoonosis es transmitida por picadura de mosquitos de la familia de los flebotomos, en ambientes con altitudes de 0 hasta 1500 msnm, principalmente del sureste del país y la profesión se considera factor de riesgo, agricultores, veterinarios, cazadores, militares, ornitólogos, cultivadores de café o chicle además del turismo ecológico por el contacto con fauna³. Debido al posible peligro de extinción de diferentes especies por la transmisión de *Leishmania* spp. a partir de reservorios y los antecedentes presentados en la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas, además de lesiones compatibles, es de importancia conocer concretamente si las especies animales presentes en reservas ecológicas, UMAS, PIMVS y colecciones particulares tienen presencia del parásito^{4,5}. El estudio incluye 137 individuos pertenecientes a 33 especies, elegidos a conveniencia sin importar edad y género. Cada ejemplar se inmovilizará por medio de un dardo impulsado a través de un equipo por CO₂ con clorhidrato de Ketamina vía IM, o bien por trampeo y contención física. Se obtiene una muestra de 1-4 ml de sangre, según la especie, a través de venopunción, almacenándola en tubos con EDTA y en alícuotas a -20 °C. Se realizará la extracción de ADN con la técnica de precipitación de sales, kit de extracción comercial Mo Bio[®] y Chelex 100[®]. Se obtendrán muestras de sangre de trabajadores, médicos y propietarios en contacto con fauna silvestre. Se realizarán biometrías hemáticas (BH) para establecer el estado general de salud de los ejemplares. Se analizará el ADN obtenido por espectrofotometría y se identificará la presencia de *Leishmania* spp. mediante PCR amplificando el ADN del minicírculo del kinetoplasto con los *primers* 13 A (3'-GTG GGG GAG GGG CGT TCT-5') y 13B (3'-ATT TTA CAC CAA CCC CCA GTT-5') de Applied Biosystem[®] Ca, USA. Se hará el diseño de *primers* para la identificación específica y la secuenciación genética de individuos positivos. El análisis estadístico se realizará mediante el análisis estratificado simple con el paquete estadístico Statística[®] Versión 10.0. **Avances:** Se han muestreado 90 ejemplares, representando el 65.69% de ejemplares procedentes 38 del ZooMAQ, 7 de Bio-Zoo y 45 de Los Tuxtlas pertenecientes a 15 especies. Se han estandarizado las técnicas de extracción de ADN a partir de sangre completa periférica por método de Chelex 100[®] y precipitación de sales. Las pruebas de BH han determinado eosinofilia en un ejemplar de primate y felino; además de hiperlipidemia en un cocodrilo de pantano y anemia normocítica hipocrómica en otro.

Palabras clave: Leishmania, fauna, PCR

Bibliografía

1. - WHO. Report of Neglected Tropical Diseases. 2012 Ref: WHO/HTM/NTD/2009.2. ISBN 978 92 4 159870 5.
2. - Wilson, D. E., Groves, C. P. Reeder, D. M. 2005. Eds. "Mammal Species of the World" (3rd Ed). Baltimore: Johns Hopkins University Press. pp. 150-151.
3. - Kobets, T., Grekov, I., Lipoldova, M. 2012. Leishmaniasis: prevention, parasite detection and treatment. *Curr Med Chem.* 2012; **19**(10):1443-74.
- 4.- Lima V., Santiago M., Sanches L., Lima B. 2012. Molecular diagnosis of *Leishmania amazonensis* in a captive spider monkey in Bauru, Sao Paulo, Brazil. *J Zoo Wildl Med*, Dec; **43**(4):943-5.
- 5.- Pérez-Brígido, C. (2016). "Presencia de Leishmaniasis en Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) en la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas, Veracruz". Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Respuesta productiva, fitosanitaria y calidad de café (*Coffea arabica* L.) al ambiente del municipio de Huatusco, Veracruz.

Fecha: 08/12/2017 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Primero
Estudiante: Paola Catalina Mendoza Aponte
Director/Tutor: Dra. María Elena Galindo T. **Codirector:** Dr. Esteban Escamilla Prado.
Asesor: Dr. Joaquín Murguía González. **Asesor:** Dr. Miguel Ángel García Martínez.

Introducción. Las variedades de *Coffea arabica* en el mundo, presentan diferencias morfológicas notables y sus frutos contrastan en calidad ⁽¹⁾. La producción de materia seca está determinada por la genética de la planta o variedad y su interacción con el ambiente (suelo y clima) ⁽²⁾ El clima es el factor responsable de oscilaciones anuales de la producción de café porque el desarrollo de las fases fenológicas del cultivo se ven afectadas ⁽³⁾. Los patosistemas también presentan una gran variación de respuesta al ambiente ⁽⁴⁾. Lo anterior representa un problema porque las plantas se ven alteradas en el desarrollo fisiológico disminuyendo drásticamente la calidad del grano, con efectos posteriores como bajos rendimientos y mala calidad del producto. El presente estudio tiene como objetivo estudiar la respuesta productiva, fitosanitaria y calidad de variedades promisorias de café (*Coffea arabica* L.) en el municipio de Huatusco, Veracruz. **Metodología.** El estudio se realizará en el Centro Regional Unidad Oriente de la Universidad Autónoma Chapingo ubicado en Huatusco, Veracruz. El material vegetal son siete variedades brasileñas que se introdujeron al municipio en el año 2016 y tres variedades comerciales testigo; con un manejo agronómico orgánico. La distancia de plantación será 1.5 x 1.5m entre plantas y entre filas respectivamente. El diseño experimental será completamente al azar, 10 tratamientos y 30 repeticiones. Se hará un estudio del comportamiento fisiológico mediante una caracterización de la fenología reproductiva mediante la escala BBCH; una evaluación del comportamiento fotosintético con un sistema portátil de fotosíntesis y acumulación de fotoasimilados. La caracterización del estado fitosanitario se realizará mediante la identificación de plagas y enfermedades haciendo evaluaciones de incidencia y severidad usando la metodología propuesta por SENASICA. Para evaluar la calidad se realizará una evaluación física y sensorial con un panel de expertos. La información obtenida del estudio será importante para generar conocimiento científico y permitirá la selección de variedades que presenten mayor adaptación a la región en términos de productividad y buena calidad en taza. **Análisis de Resultados.** Para el análisis estadístico se realizará un ANOVA mediante el software estadístico R, utilizando el paquete LM4 Lineal Model Versión 4. **Palabras clave:** Comportamiento, fenología, enfermedades.

Referencias:

- ¹ LOPEZ-GARCIA, Francisco Javier; ESCAMILLA-PRADO, Esteban; ZAMARRIPA-COLMENERO, Alfredo y CRUZ-CASTILLO, J. Guillermo. Producción y calidad en variedades de café (*Coffea arabica* L.) en Veracruz, México. Rev. fitotec. mex [online]. (2016) Vol.39, n.3, pp.297-304. ISSN 0187-7380.
- ² Arcila P., J.; Farfán V., F; Moreno B., A.M.; Salazar G., I.f.; Hincapié G., E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafe. Fitotecnia, Prácticas de cultivo, Caficultura Manejo de cafetales. 309 p.
- ³ PAES DE CAMARGO, M. (2010). THE IMPACT OF CLIMATIC VARIABILITY AND CLIMATE CHANGE ON ARABIC COFFEE CROP IN BRAZIL. *Bragantia*, 69 (1), 239-247.
- ⁴ Hamada, Emilia, & Ghini, Raquel. (2011). Impactos del cambio climático en plagas y enfermedades de las plantas en Brasil. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2(spe2), 195-205.

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

Fecha: 8/12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: Quinto

Estudiante: MC. Francisco Gilberto Alarcón Elvira

Co-Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Director/Tutor: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Asesor: Dr. Rodolfo Quintana Castro

Se presenta el avance de tres objetivos para evaluar la expresión estacional de genes inducidos por frío en *Vibrio parahaemolyticus* (*Vp*) aislado del ostión americano (*Crassostrea virginica*) y estimar el riesgo asociado a su consumo. Diversos autores señalan que la presencia de *V. parahaemolyticus* varía estacionalmente⁽¹⁾. Asimismo, estudios *in vitro* indican que (*Vp*) expresa los genes *rpoS* y *cspA* al choque por frío a 10 y 4 °C, respectivamente^(2,3). Sin embargo, los reportes de la expresión de estos genes y su asociación con la estacionalidad y la supervivencia y virulencia de (*Vp*) a temperaturas de refrigeración son escasos. La expresión de los genes (*rpoS* y *cspA*) fueron determinados mediante transcripción reversa y reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR). El conteo células viables (\log_{10} UFC/mL) y las densidades de (*Vp*) (\log_{10} NMP) del ostión se analizaron por ANOVA ($P<0.05$) a través de 9 días de almacenamiento a 7 °C mediante el software estadístico Minitab v.17. En el tiempo 0 h de almacenamiento, se observó que las cepas no patógena (*Vp-tlh*) y patógena (*Vp-tdh*) mostraron un conteo viable similar ($3.0 \log_{10}$ UFC ml^{-1}). La cepa (*Vp-tdh*) mostró niveles más altos ($P<0.05$) y una fase de latencia más corta ($\text{Lag}=0.90$ h) que la cepa (*Vp-tlh*) ($\text{lag}=37.65$ h) a las 24 h. En el día 9, la cepa (*Vp-tdh*) aumentó ($P<0.05$) ($5.70 \log_{10}$ UFC mL^{-1}). A las 72 h no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre los conteos de las cepas (*Vp-tlh*) ($5.80 \log_{10}$ UFC mL^{-1}) y (*Vp-tdh*) ($5.65 \log_{10}$ UFC mL^{-1}). Los niveles de la cepa (*Vp-tlh*) a las 120 h ($5.84 \log_{10}$ UFC mL^{-1}) y 168 h ($5.72 \log_{10}$ UFC mL^{-1}) fueron significativamente más altos ($P<0.05$) que los de la cepa (*Vp-tdh*) (5.33 y $5.17 \log_{10}$ UFC mL^{-1}), en los mismos tiempos respectivamente, nivel que aumentó ($P<0.05$) a $5.70 \log_{10}$ UFC mL^{-1} después de 216 h, detectándose los genes patógenos *tdh+* y *trh+*. Sin embargo, los conteos de ambas cepas (5.71 y $5.70 \log_{10}$ UFC mL^{-1}) no fueron diferentes ($P>0.05$). La cepa (*Vp-tdh*) presentó la mayor ($P<0.05$) expresión en los genes *rpoS* (5.62) y *cspA* (9.62) al día 1 de almacenamiento. En la cepa (*Vp-tlh*) presentó la expresión más alta ($P<0.05$) en el gen *cspA* (8.64) al día 1. En ambos casos, la expresión se mantuvo constante hasta el día 9. Las densidades totales (*tlh+*) y patógenas (*tdh+*, *trh+* y *tdh+/trh+*) de *V. parahaemolyticus* *in vivo* durante 7 días de almacenamiento se incrementaron ($P>0.05$) en épocas de nortes en los días 1, 5 y 7; *tdh+/orf8+* no fue detectado. En época de lluvias la densidad (*Vp-tlh+*) se incrementó ($P>0.05$) en los días 1 y 5 y las densidades patógenas (*tdh+*, *trh+* y *tdh+/trh+*) en los días 1 y 7; *tdh+/orf8+* fue detectado en el día 1 de almacenamiento (0.42 NMP/g). La modelación de la cinética de crecimiento *in vitro* durante 9 días de almacenamiento las cepas (*Vp-tlh*) y (*Vp-tdh*) mediante la ecuación de Gompertz, predijo un crecimiento ($\mu_{\text{max}}=5.30$ h^{-1}) y un tiempo de generación ($G=0.13$ h ó 7.8 min) más rápidos en la cepa (*Vp-tdh*) ($R^2=0.9244$). La estimación del consumo de ostión (376 comensales) en restaurantes de la zona Veracruz-Boca del Río mostró que el 42.02% consumen una docena, 85.90% lo consumen crudo principalmente en coctelerías (51.60%). La frecuencia estimada del consumo de ostión fue de 1 coctel al mes (12 cocteles al año) lo que representa un riesgo bajo.

Palabras clave: *Vibrio parahaemolyticus*, choque por frío, expresión génica, patogenicidad.

-
1. López-Hernández, K. M., Pardío-Sedas, V. T., Lizárraga-Partida, L., Williams, J. D. J., Martínez-Herrera, D., Flores-Primo, A., Uscanga-Serrano R. & 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. *Journal Applied Microbiology*, 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.

Presencia del Insecticida thiamethoxam en el agroecosistema con papaya *Carica papaya* L. en el municipio de Cotaxtla, Veracruz.

Fecha: 08 /12/17

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: Quinto

Estudiante: Juan Valente Megchún García

Director y tutor: Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes

Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Codirector: Dr. Joaquín Murguía González

Asesora externa: Dra. Fabiola Lango Reynoso

Directora Externa: Dra. Ma. del Refugio Castañeda Chávez

El objetivo del presente trabajo es conocer la concentración y la residualidad del insecticida thiamethoxam en suelo, agua, planta, y fruto en el agroecosistema con papaya en Cotaxtla, Veracruz y compararlo con las normas de la EPA y EFSA. **Introducción.** El thiamethoxam pertenece al grupo de los neonicotinoides, y es un insecticida sistémico que se utiliza para el control de pulgones, mosquita blanca, ácaros e insectos chupadores. El uso del insecticida en Estados Unidos no debe rebasar las concentraciones de $0.4 \mu\text{g L}^{-1}$ de la EPA⁽¹⁾ y $0.05 \mu\text{g L}^{-1}$ de la EFSA (European Authority For Food Safety). **Metodología.** En Cotaxtla, Ver., se muestreó una parcela de papaya ubicado en las coordenadas de $18^{\circ} 53' 51''$ N y $96^{\circ} 22' 37''$ O. Los muestreos fueron en las matrices de suelo, agua, planta y fruto en el agroecosistemas con papaya. El muestreo fue con base a las normas para suelo la NOM-AA-105-1988; en agua la norma NOM-AA-003-1980 y la NOM-AA-104-1988; para planta la norma NOM-AA-103-1988, y fruto de papaya la norma NOM-FF-041-1996. La identificación del thiamethoxam se realizó con el HPLC-Thermo Scientific-Modelo Finngan Surveyor. El diseño del experimento fue en bloques completos al azar y el análisis estadístico se realizó con el software Statistica versión 7. **Resultados y Discusión.** En suelo se encontró en la etapa de trasplante de papaya valores de 0.96 ppm, superiores a los valores en la etapa de fructificación que son ≤ 0.1 ppm. En agua de riego, la concentración más alta fue en la etapa de preparación de terreno con 0.99 ppm. En planta la concentración de thiamethoxam más alta fue en la etapa de trasplante con 0.84 ppm, en fruto de papaya es de 0.84 ppm. Las concentraciones que rebasan lo establecido por la EPA en suelo son los encontrados en el cultivo relevo, preparación de terreno y trasplante de la papaya. En agua las concentraciones de thiamethoxam encontrados en el cultivo relevo y preparación de terreno son las que superan lo establecido por la EPA. Las concentraciones de thiamethoxam presentes en la planta y fruto no superan lo establecido por la EPA, pero si lo establecido por la EFSA. **Conclusiones.** Hay presencia de thiamethoxam en suelo, agua, planta y fruto que superan lo establecido por las normas internacionales. Para el caso del manejo de thiamethoxam en México es permitido, esto es porque no existe aún una norma que regule su uso.

Palabras clave: Neonicotinoides, thiamethoxam, papaya

Referencias:

¹EPA (2012). United States Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/>. 2. EFSA, 2012. European Authority For Food Agency. URL: https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/efsa_es.

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

Fecha: 8/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Quinto
Estudiante: Baldomero Molina Sánchez
Tutor y Director: Dr. David I. Martínez Herrera **Co – Directora:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas
Asesores Externos: Dr. Ricardo Flores Castro **Asesores:** Dr. Joaquín Murguía González
Dr. José Francisco Morales Álvarez Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

El objetivo es identificar la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. para establecer la seroprevalencia en rebaños caprinos en estudio y determinar la seroconversión en animales vacunados con RB51–SOD, Rev-1 y RB51 para conocer la protección que confieren en hembras susceptibles; determinar las tasas de abortos, pariciones y nacimientos de crías sanas en rebaños vacunados para establecer si las cepas contribuyen con la mejora productiva e identificar la presencia de *Brucella* spp. en leche de cabras vacunadas. **Introducción:** La vacunación contra Brucelosis, protege el inventario pecuario y disminuye riesgos de contagio al humano. Las vacunas autorizadas son Rev–1 y RB51. La RB51 es segura y no genera confusión diagnóstica en pequeños rumiantes, porque carece de cadenas laterales del LPS⁽¹⁾. Se han generado nuevas cepas vacunales como las recombinantes de RB51–SOD y RB51 85A, evaluadas en modelos murino; la primera expresó una inmunorespuesta específica y de protección al desafío contra *Brucella* spp.; no obstante, no se conoce su comportamiento en rebaños caprinos infectados⁽²⁾. **Metodología:** Se utilizan 216 hembras con serología negativa, se integraron en tres grupos para su vacunación de acuerdo con las cepas Rev–1, RB51 y RB51–SOD, a los que se les aplicaron 2 mL de vacuna vía subcutánea en lado izquierdo del cuello; cada cepa tiene grupo control. La evaluación de la seroconversión se realiza en serie a los 30, 60, 90 días y 12 meses pos-vacunación con las pruebas de Rosa de Bengala al 3% (RBPT) e Inmunodifusión Radial Simple (IDR). Se realiza seguimiento a la información de gestación, pariciones, abortos y producción de crías. Es un ensayo clínico de fase III; la eficacia vacunal se evaluará con la ecuación $EV = TAC - TAV / TAC \times 100$ ⁽³⁾. Las diferencias entre grupos, se estima la significancia de asociación con análisis de datos categóricos (χ^2) y el grado de asociación por Riesgo Relativo (RR)⁽⁴⁾. **Avances y Resultados:** Se concluyó muestreo de los rebaños de Xaltepec, se encontró una seroprevalencia general de 1.28% (IC_{95%} 0.5-2.7); que confirma la presencia serológica de *Brucella* spp. Se finalizó el muestreo serológico para conocer la seroconversión de los grupos vacunados en los periodos 30, 60, 90 y 365 días posvacunación, donde la Rev-1, fue la cepa con mayor seroconversión, 77.7%, 72.2%, 63.8% y 13.5%. Del grupo con vacuna de Rev-1 de *B. melitensis* el 2.7% hembras (IC_{95%} 0.49 – 14.1) se confirmaron como positivas a IDR; ninguno de los animales vacunados con RB51 y RB51–SOD reaccionaron a la prueba confirmatoria. La evaluación de tasas de parición, nacimiento de crías sanas y abortos, en los grupos Rev-1, RB51 y RB51 – SOD fue de 66.6%, 50.0% y 69.4%, respectivamente; los abortos fueron 5.5%, 2.7% y 5.5% y en la evaluación de las crías débiles solo el grupo de la Rev-1 tuvo 5.5%, el resto de grupos no mostraron esta condición. Se espera la conclusión del segundo periodo de pariciones para su análisis general.

Palabras clave: *Brucella* spp., vacunación, RB51 – SOD.

1. 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.
2. 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.
3. Orenstein WA, Bernier RH, Dondero TJ, Hinman AR, Marks JS, Bart KJ, Sirotkin B. (1985). Field evaluation of vaccine efficacy. Bull WHO.631055-68.
4. Thrusfield, M. (2005): Veterinary Epidemiology. 3ra Edition. *Blackwell Science* Oxford, England.

Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz.

Fecha: 08/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Quinto
Estudiante: Rafael Suazo Cortez **Director:** Dr. David I. Martínez Herrera
Tutor: Dra. Violeta T. Pardío Sedas
Asesor: Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

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 protozoario ⁽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 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 Episcope 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 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 colectar muestras cárnicas y se extraerá ADN para la identificación del parásito por medio de PCR al amplificar una región del gen B1. La seroprevalencia y los factores de riesgo se obtendrán con el programa en línea VassarStats. Si se identifican más de dos variables como factores de riesgo se analizarán por medio de regresión logística con el programa Minitab Ver. 14. La distribución espacial se realizará con el programa QGIS Ver. 2.18. **Avances.** Se analizó un total de 414 muestras serológicas y la seroprevalencia encontrada fue de 35.9% (IC_{95%}: 31.4-40.8). De acuerdo a región, Los Tuxtlas presentaron la seroprevalencia más alta con 41.4%, y por municipio fue para Coatzintla con 85.7%. Se identificó como factor de riesgo ovinos sin raza definida o cruza (RM= 1.85; IC_{95%}= 1.21-2.82; P= 0.005), en edad de 25 a 36 meses (RM= 1.80; IC_{95%}= 1.15-2.82; P= 0.01) y hembras gestantes (RM=1.69; IC_{95%}= 1.11-2.57; P= 0.01). Hasta el momento, en el presente trabajo se han cumplido los dos primeros objetivos.

Palabras clave: Epidemiología, ovino, *Toxoplasma gondii*, serología, Veracruz.

-
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

Atributos agroecológicos que inciden en la productividad de los sistemas agroforestales de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México

Fecha: 8/12/17 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Sexto
Estudiante: Mario Javier Gómez Martínez **Asesor:** Gustavo Ortíz Ceballos
Director/Tutor: Carlos R. Cerdán Cabrera **Asesor:** Gabriel Díaz Padilla
Co-Director: **Asesor:** Fabián Charbonnier

Objetivo 3: Generar un modelo de estimación de la cosecha para las plantas de café en un gradiente de manejo de los sistemas agroforestales estudiados. **Introducción.** El rendimiento de los cafetos en los sistemas agroforestales (SAF) es variado y depende de más de 50 factores¹. Estimar la cosecha es necesario para que los productores planeen el manejo de las fincas en función del rendimiento, sin que se afecte la conservación y provisión de servicios ambientales². **Metodología.** En 15 SAF se demarcaron parcelas (50m x 20m) y se trazaron 3 transectos (50m x 2m). A 25 cafetos por cada parcela y localizados en los transectos se les contó el número de cerezas y al total de los cafetos (2473) se les registró las variables dasométricas y la categoría productiva³. Se aplicó estadística descriptiva a los cafetos de cada una de las 6 categorías, se identificaron las variables asociadas al rendimiento por medio de una Correlación de Spearman. **Resultados y Discusión.** Se estimó el rendimiento de los SAF cafetaleros Intensivos (SAFIN) en 38 quintales ha⁻¹, los Comerciales (SAFCO) 24 quintales ha⁻¹ y los Tradicionales (SAFTRA) 9 quintales ha⁻¹. El rendimiento promedio de los cafetos varió según la categoría a la que pertenecen. Los mayores rendimientos fueron en Cii en SAFCO (1.8 kg cafeto⁻¹) y Ciii en SAFTRA (0.8 kg cafeto⁻¹) y SAFIN (1.5 kg cafeto⁻¹). El porcentaje de correlación de variables con el número de cerezas en SAFTRA estuvo entre 26 al 59%, en SAFCO entre el 41 al 66% y en SAFIN entre el 15 y 45%. La variable diámetro a la mitad del tallo presentó valores altos en SAFTRA (58%) y SAFCO (66%). En los SAFIN fue diámetro a 10 cm del suelo con 45% de correlación. En los SAFTRA el 30% corresponde a cafetos normales (Ci), el 19% a cafetos que deben rejuvenecerse (Ciii) y el 10% cafetos que deben renovarse (Civ). En los SAFCO el 83% de los cafetos requiere poda (Cii) y el 11% son Ci. Los SAFIN el 55% son Ciii, el 23% Ci y el 21% Cii. Las fallas físicas (Cvi) fueron del 20% en los SAFTRA, 3% en SAFCO y del 1% en SAFIN y los replantes (Cv) del 8% en SAFTRA. **Conclusión.** Los mayores rendimientos por cafeto se registran en las categorías Cii y Ciii, plantas que por su edad requieren poda o deben rejuvenecerse, lo que evidencia el alto potencial productivo que tienen estos SAF.

Palabras clave: *Coffea arabica*, estructura productiva, rendimiento.

Referencias.

- (1) Arcila, P.J.; Farfán, V.F.; Moreno, A.M.; Salazar, G.L. & Hincapié, G.E. (eds). 2007. Sistemas de producción de café en Colombia, Chinchiná, FNC-Cenicafé, Colombia.
- (2) Perfecto, I.; Vandermeer, J.; Mas, A., & Pinto, L. S. (2005). Biodiversity, yield, and shade coffee certification. *Ecological Economics*, 54(4): 435-446.
- (3) Villaseñor, A.; Licona, R. & Sánchez y Ramírez, V. 1987. Diagnóstico de la estructura productiva del cafetal. En: Villaseñor, A. (Ed.). *Cafecultura moderna en México*. Texcoco, México. Pp. 157-164.