



UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

---

---



# MEMORIAS

Foro Final de Seminario de Investigación  
Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Xalapa, Veracruz. 29 y 30 de junio de 2017

*Córdoba–Veracruz–Xalapa*

CONTENIDO

<b>Sede: Xalapa Primer Semestre.....</b>	<b>4</b>
Estado hídrico y producción de café <i>Coffea arabica</i> L. var. Garnica en un sistema agroforestal .....	5
Estudio químico y de actividad biológica de pimentas nativas de Veracruz ( <i>Piper</i> L.) .....	6
Hongos microscópicos con potencial bioactivo asociados a <i>Manilkara zapota</i> L. ....	7
Comunidades bacterianas de la filósfera de <i>Coffea arabica</i> como control biológico de <i>Hemileia vastatrix</i> .....	8
<b>Sede: Veracruz Segundo Semestre.....</b>	<b>9</b>
Presencia e identificación de <i>Leishmania</i> spp. en fauna silvestre exótica y de cautiverio en Veracruz, México .....	10
Efectos del uso de la estreptolisina O (SLO) y la criopreservación, sobre la función de los canales de Ca <sup>2+</sup> en el espermatozoide de porcino .....	11
Estudio estacional de la epidemiología molecular de <i>Brucella</i> spp. en quesos de vaca en Veracruz-México .....	12
Efecto de las concentraciones de corticosterona sobre condición corporal, hormonas esteroideas y respuesta inmune en <i>Crocodylus moreletii</i> en cautiverio .....	13
Estudio sobre el metabolismo lipídico y la condición corporal en reproductoras porcinas y su efecto sobre la composición tisular de su descendencia .....	14
Tasa de gestación y desarrollo <i>in vitro</i> de embriones bovinos producidos <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> bipartidos pos vitrificación .....	15
<b>Sede: Cordoba Segundo Semestre .....</b>	<b>16</b>
Análisis de la estabilidad genética del limón persa ( <i>Citrus X Latifolia</i> ) en cultivo <i>in vitro</i> .....	17
Evaluación de compuestos indicadores en la calidad y competitividad del café ( <i>Coffea</i> spp.) generados durante el proceso de torrefacción .....	18
Distribución, uso, caracterización morfológica y variabilidad genética del jitomate silvestre en el estado de Veracruz.....	19
<b>Sede: Xalapa Tercer Semestre .....</b>	<b>20</b>
Potencial biotecnológico de hongos ectomicorrízicos y micorrízico arbusculares en la producción de pinos de importancia forestal .....	21
Evaluación ecofisiológica entre plantas de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) y vainilla ( <i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews) en un sistema agroforestal .....	22
Obtención de plantulas de <i>Bambusa lako</i> empleando dos sistemas de micropropagación .....	23
<b>Sede: Veracruz Cuarto Semestre.....</b>	<b>24</b>
Análisis costo beneficio de la implementación de tecnologías para la mejora de parámetros reproductivos y productivos en bovinos en el trópico húmedo.....	24
Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz .....	26
Estudio epidemiológico de leptospirosis en ovinos en tres zonas del estado de Veracruz.....	27
Evaluación de las vacunas RB51-SOD, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina .....	28
Expresión estacional de genes inducidos al estrés por frío en <i>Vibrio parahaemolyticus</i> en el ostión americano ( <i>Crassostrea virginica</i> ) durante el almacenamiento refrigerado	

## Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Xalapa, Ver. Junio 2017.

---

y el riesgo asociado a su consumo .....	29
Tasa de gestación de embriones bovinos criopreservados producidos mediante ovulación múltiple usando diferentes dosis de FSH y eCG .....	30
<b>Sede: Cordoba Cuarto Semestre .....</b>	<b>31</b>
Estrategias biotecnológicas para la conservación de la orquídea <i>Laelia anceps</i> ssp. anceps variante blanca .....	32
Diversidad genética de poblaciones de <i>Ustilago maydis</i> y su prospección geográfica .....	33
Presencia del insecticida thiamethoxam en el agroecosistema con papaya <i>Carica papaya</i> L. en el municipio de Cotaxtla, Veracruz.....	34
Caracterización taxonómica, bioquímica y diversidad genética de uvas silvestres ( <i>Vitis spp</i> ) .....	35
Estrategia para el aprovechamiento integral de los subproductos de la naranja ( <i>Citrus spp</i> ) y la caña de azúcar ( <i>Saccharum officinarum</i> ) .....	36
<b>Sede: Veracruz Quinto Semestre .....</b>	<b>37</b>
Distribución espacial e identificación morfológica del complejo taxonómico <i>Amblyomma cajennense</i> ( <i>sensu lato</i> ) en las 10 regiones naturales del estado de Veracruz, México .....	38
<b>Sede: Xalapa Quinto Semestre .....</b>	<b>39</b>
Interacción planta-microorganismo para la recuperación de metales provenientes de residuos electrónicos .....	40
Atributos agroecológicos que inciden en la productividad de los sistemas agroforestales de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México .....	41
Evaluación de la degradación de selvas en ejidos forestales de la selva maya mediante sensores Remotos .....	42
Rayos X como alternativa a la radiación gamma en el manejo fitosanitario de mosca de la fruta .....	43
<b>Sede: Cordoba Sexto Semestre .....</b>	<b>44</b>
Variación somaclonal durante el cultivo <i>in vitro</i> de vainilla ( <i>Vanilla planifolia</i> ).....	45
Efecto de tratamientos de osmodeshidratación en la acumulación de osmolitos compatibles en ápices de plantas de vainilla cultivadas <i>in vitro</i> .....	46
Estudios de crioconservación con germoplasma de <i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ....	47
Estrategias para el aprovechamiento del cultivo de la gardenia ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) en la zona centro del estado de Veracruz. ....	48
Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz .....	49
<b>Sede: Xalapa Septimo Semestre .....</b>	<b>50</b>
Identificación de hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en <i>Citrus sinensis</i> y su control con cepas nativas de <i>Trichoderma spp.</i> ....	51



**Sede: Xalapa**  
**Primer Semestre**

**Estado hídrico y producción de café *Coffea arabica* L. var. Garnica en un sistema agroforestal**

**Fecha:** 29-30/06/17

**Lugar:** Xalapa, Ver.

**Sede:** Xalapa

**Semestre:** Primero

**Estudiante:** Paulo César Parada Molina

**Tutor-Asesor:** Dr. Gustavo C. Ortiz Ceballos

**Director:** Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera

**Asesor:** Dr. Víctor L. Barradas Miranda

**Co-Director:** Dr. Juan Cervantes Pérez

**Introducción.** El agroecosistema cafetalero en Veracruz es de gran importancia por los servicios ambientales que brinda así como los beneficios económicos que provee. Sin embargo, la intensificación en afán de aumentar la producción ha generado cambios en la cobertura arbórea modificando el equilibrio hídrico (interceptación, evapotranspiración, infiltración y escurrimiento superficial)<sup>(1)</sup> provocando mayor vulnerabilidad al cambio climático<sup>(2)</sup>, inclusive afectando el desarrollo de floración y fructificación, lo que puede relacionarse con una baja producción de café<sup>(3)</sup>. Por ello, se evaluará el efecto del estado hídrico sobre la producción de café *Coffea arabica* L. var. Garnica bajo sombra, a 1 y 2 m del fuste de *Acrocarpus fraxinifolius*. **Metodología.** Esta investigación se realiza en la “Finca La Herradura” ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz (Méx.). Se ubicarán 4 parcelas de 3 m de radio; se seleccionarán 2 plantas de café cv. Garnica por parcela. Los criterios de selección de los cafetos serán distancia al árbol, altura, edad, tipo de poda, edad del rebrote y estado en producción. Se medirán variables microclimáticas (estación Davis Vantage Pro) instalada a dos metros por encima del suelo, la precipitación incidente (pluviómetro electrónico HOBO-Onset), el índice de área foliar (LAI-2200C, LI-COR), el contenido volumétrico de agua en el suelo (Sondas 10HS, Decagon), el contenido de humedad en el suelo (gravimetría), la infiltración (infiltrómetro de carga constante y anillo sencillo). La interceptación será determinada a partir de la diferencia entre la precipitación incidente y los flujos de trascolación y cortical; la evapotranspiración del cultivo (ETc) y de referencia (ETo) serán estimadas mediante el balance hídrico y el modelo Penman-Monteith, respectivamente. El estado hídrico de los cafetos se evaluará a partir de la razón entre ETc y ETo. El diseño estadístico será en bloques al azar. **Análisis de Resultados.** Se realizarán análisis de varianza (ANOVA) para comparar las diferencias del LAI, y para evaluar el efecto de la interceptación sobre la precipitación efectiva y las variables de humedad en el suelo; análisis de correlación lineal para identificar la relación entre el estado hídrico y la producción por planta y el LAI. Los análisis estadísticos de realizaran con los software Sigma plot 13 y Statistica.

**Palabras clave:** estado hídrico, producción, sistema agroforestal

---

## Referencias

<sup>(1)</sup>Charbonnier, F., le Maire, G., Dreyer, E., Casanoves, F., Christina, M., Dauzat, J., ... Roupsard, O. (2013). Competition for light in heterogeneous canopies: Application of MAESTRA to a coffee (*Coffea arabica* L.) agroforestry system. *Agricultural and Forest Meteorology*, 181(February), 152–169. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.07.010>

<sup>(2)</sup>Gay, C., Estrada, F., Conde, C., Eakin, H., & Villers, L. (2006). Potential impacts of climate change on agriculture: A case of study of coffee production in Veracruz, Mexico. *Climatic Change*, 79(3–4), 259–288. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9066-x>

<sup>(3)</sup>Cisneros, Z. E., Rey, G. R., Martínez, V. R., López, S. T., & González, R. F. (2015). Evapotranspiración y coeficientes de cultivo para el cafeto en la provincia de Pinar del Río. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24(2), 23–30. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v24n2/rcta04215.pdf>

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Xalapa      **Semestre:** Primero  
**Estudiante:** Oscar Carmona Hernández      **Tutor:** María de Jesús Martínez Hernández  
**Director:** José Armando Lozada García      **Asesor:** María del Socorro Fernández  
**Co-Director:** José Antonio Guerrero Analco      **Asesor:** Mauricio Luna Rodríguez

**Introducción.** Las especies de *Piper* han mostrado tener efectos biocidas sobre diferentes organismos, entre ellos insectos y nematodos <sup>(1)</sup>. En este sentido el presente trabajo busca evaluar el potencial de estas especies nativas del estado de Veracruz sobre nematodos modelos, así como en organismos alternos al complejo ambosial *Euwallacea* / *Fusarium euwallace*, con el fin de seleccionar la especie de mayor actividad para realizar un estudio químico biodirigido, así como sus posibles modificaciones de los compuestos por *Saccharomyces cerevisiae*. **Metodología.** Se colectarán las especies de *Piper* y serán identificadas, además se establecerán las relaciones filogenéticas al interior del género. El efecto insecticida se determinará por el método de discos de contacto, mientras que para la actividad fungicida se hará por difusión en placa. Para el caso de los nematodos se evaluará la actividad en microplacas. Se tomará la especie de mayor actividad para realizar un estudio químico biodirigido y a partir de los compuestos obtenidos de este, se realizarán modificaciones químicas por *Saccharomyces cerevisiae*, con la finalidad de potenciar su actividad biológica <sup>(2)</sup>. **Análisis de Resultados.** Se determinará la concentración letal media y la concentración mínima inhibitoria, el diseño serán completamente al azar, se realizarán pruebas de varianza y de comparación de medias, para determinar los componentes de extractos se usarán los equipos HPLC, CGMS Y RMN.

**Palabras clave:** biocida, biodirigido y modificación asistida

---

**Referencias.**

- <sup>1</sup> Carmona-Hernández, O., Lozada-García, J. A., Martínez-Hernández, M. J., Fernández, M. S., & Torres-Pelayo, V. R. (2016). *Piper* L. genus potential as natural biocide. *Wulfenia Journal*, 23(6), 65–95
- <sup>2</sup> Hussain, A., Bose, S., Wang, J. H., Yadav, M. K., Mahajan, G. B., & Kim, H. (2016). Fermentation, a feasible strategy for enhancing bioactivity of herbal medicines. *Food Research International*, 81, 1–16.

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

**Fecha:** 29-30/06/17

**Lugar:** Xalapa, Ver.

**Estudiante:** María Laura Navarro de la Fuente

**Director:** Dr. Ángel Trigós Landa

**Co-Director:** Dr. Alejandro Salinas Castro

**Sede:** Xalapa

**Semestre:** Primero

**Tutor/Asesor:** Dr. Guillermo Mendoza Cervantes

**Asesor:** Dra. Dora Trejo Aguilar

**Asesor:** Dr. Jorge Suárez Medellín

**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 <sup>(1)</sup>. 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. Debido a la escasa información de los hongos asociados a este cultivo y a la posible producción de metabolitos secundarios con actividad biológica, surge el interés por evaluar la actividad antibacteriana y antiproliferativa contra líneas celulares de cáncer, de los hongos asociados a *M. zapota*, así como identificar los compuestos responsables de dicha actividad. **Metodología.** Se realizará un muestreo exploratorio para aislar hongos endófitos y fitopatógenos a partir de hojas y frutos de *M. zapota*, con y sin síntomas de enfermedad. Se determinará incidencia y severidad en huerto y pos cosecha (Mercado de Xalapa). Los hongos serán aislados en placas de PDA (Agar Papa Dextrosa) e identificados con claves taxonómicas. Posteriormente se realizará un cultivo a pequeña escala en matraces con caldo PD (Papa Dextrosa). Se separará la biomasa del caldo de cultivo y se liofilizarán por separado para la obtención de extractos con cloroformo/metanol. Mediante microdiluciones en caldo de los extractos se determinará la concentración mínima inhibitoria (CMI) del crecimiento bacteriano. La concentración mínima bactericida (CMB) se determinará en aquellas concentraciones que muestren actividad inhibitoria. La actividad antiproliferativa de estos extractos, medida como la concentración inhibitoria del 50% de crecimiento de la línea celular (GL<sub>50</sub>), se evaluará en líneas celulares de tumores humanos. Las cepas con alta actividad biológica serán identificadas genéticamente mediante secuenciación de la región ITS del DNAr nuclear y su comparación en la base de datos GeneBank. El extracto con mayor actividad biológica se fraccionará a través de técnicas <sup>(2)</sup>. La identificación química se realizará principalmente por Resonancia Magnética Nuclear. **Análisis de Resultados.** Los ensayos de actividad biológica se realizarán por triplicado y los valores de CMI y CMB serán comparados mediante análisis de varianza y comparación de medias. El nivel de significancia será de 0.05. El cálculo de la GL<sub>50</sub>, así como la comparación de actividad, se realizará mediante un análisis de regresión lineal (Probit). Los análisis se realizarán con R Core Team 2015.

**Palabras clave:** sapotáceas, bioactividad de hongos, metabolitos

---

**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.

Comunidades bacterianas de la filósfera de *Coffea arabica* como control biológico de *Hemileia vastatrix*

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Xalapa      **Semestre:** Primero  
**Estudiante:** Nayelli Ayatzol Vidal Martínez      **Tutor y asesor:** Dr. Roberto G. Chiquito C.  
**Director:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros      **Asesor:** Dr. Jesús R. Sánchez Pale  
**Co-Director:** Dra. Rosalba Argumedo Delira      **Asesor:** Dr. Daniel González Mendoza

El objetivo es determinar las interacciones de las comunidades bacterianas de la filósfera de *Coffea arabica* con *Hemileia vastatrix* aisladas de dos sistemas de producción, tradicional y orgánico y su posible uso como control biológico. **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 erradicarla<sup>1</sup>. 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 microorganismos<sup>2</sup>. **Metodología.** La investigación se realizará en tres fases. En la primera fase, se realizará el aislamiento e identificación de las comunidades bacterianas presentes en la filósfera de *Coffea arabica* de acuerdo a pruebas bioquímicas y moleculares. Las pruebas bioquímicas serán: **a)** solubilización de fósforo, **b)** determinación de ácido indol acético (AIA), **c)** determinación de la producción de sideróforos y, **d)** determinación de ACC desaminasa. En la fase dos, se utilizarán plántulas de seis meses de edad para determinar la capacidad antagónica de los microorganismos aislados ante la presencia de *Hemileia vastatrix*, en dos etapas de inoculación: **1)** aplicación del antagonista antes que el patógeno; **2)** aplicación del patógeno antes que el antagonista. Las plantas inoculadas se tratarán en cuatro tiempos (0, 4, 8 y 12 días). Las variables a evaluar serán: **a)** periodo latente, **b)** frecuencia de infección, **c)** número de uredosporas producidas por hoja y; **d)** germinación de uredosporas. En la última fase se realizará la identificación de las interacciones entre bioma bacteriano aislado con *Hemileia vastatrix*: **a)** detección de genes de biosíntesis de antibióticos por PCR, **b)** detección de la producción de enzimas líticas y, **c)** porcentaje de inhibición de la germinación de uredosporas. **Análisis de Resultados.** Los experimentos se realizarán utilizando un diseño experimental completamente al azar en un esquema factorial (No. de cepas bacterianas × cuatro tiempos de aplicación) con cinco repeticiones (una planta = una unidad experimental). Los resultados serán comparados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y la comparación de medias (Tukey).

**Palabras clave:** roya del café, microorganismos antagónicos, biofertilizantes

---

## Referencias

- <sup>1</sup> López, 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.
- <sup>2</sup> Ulloa-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.



**Sede: Veracruz**  
**Segundo Semestre**

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

**Fecha:** 29-30 /06/17 **Lugar:** Xalapa, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Segundo  
**Estudiante:** MCA. Carlos David Pérez Brígido **Comité Tutorial:** Dr. Belisario Domínguez Mancera  
**Director y Tutor:** Dra. Dora Romero Salas **Comité Tutorial Externo:** Dr. Carlos Roberto Cerdán  
**Director Externo:** Dra. Anabel Elisa Rodríguez **Asesor Externo:** Dra. Carolina Barrientos Salcedo

La Leishmaniasis es una enfermedad de zonas tropicales, de importancia zoonótica, causada por un género de parásitos protozoarios intracelulares obligados<sup>1</sup>, causantes de un amplio espectro de enfermedades en animales domésticos y de vida libre; que produce lesiones cutáneas y viscerales<sup>2</sup>. En reservas ecológicas, zoológicos y colecciones privadas existen especies animales en peligro de extinción; con un papel importante en la diversidad genética, educación ambiental e investigación científica<sup>3</sup>. **Introducción:** La Leishmaniasis es transmitida por picadura de mosquitos de la familia de los flebotomos, la profesión se considera factor de riesgo<sup>4</sup>. Debido al peligro de extinción por la transmisión de *Leishmania* spp, es importante conocer si las especies animales presentes en reservas ecológicas, UMAS, PIMVS y colecciones particulares tienen presencia del parásito. **Metodología:** Se incluyen 137 individuos pertenecientes a 33 especies, elegidos a conveniencia sin importar edad y género. Los ejemplares se inmovilizan utilizando dardos con equipo impulsado por CO<sub>2</sub>, o por contención física. Se obtienen muestras de 1-4 ml de sangre, vía venopunción, almacenándola en tubos con EDTA y alícuotas a -20 °C. Se realiza la extracción de ADN con las técnicas de precipitación de sales, kit Mo Bio<sup>®</sup> y Chelex 100<sup>®</sup>. Se obtienen muestras de sangre de personal en contacto con fauna silvestre. Se realizan biometrías hemáticas (BH) para establecer el estado general de salud de los ejemplares en conjunción con anamnesis y examen físico. Se analizará el ADN obtenido por espectrofotometría para determinar concentración y pureza; identificando 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<sup>®</sup> Ca, USA. Se hace el diseño de *primers* para identificación específica y la secuenciación genética de positivos. El análisis estadístico se realizará con el paquete estadístico Statistica<sup>®</sup> Versión 10.0. **Avances:** Se han muestreado 27 ejemplares (19.7%), incluyendo primates, grandes felinos, camélidos y reptiles. Se han estandarizado las técnicas de extracción de ADN por método de Chelex 100<sup>®</sup> y precipitación de sales. Las BH han determinado como relevancia eosinofilia en un ejemplar de primate y un felino; hiperlipidemia en un cocodrilo de pantano y anemia normocítica hipocrómica en otro.

**Palabras clave:** Zoonosis, Leishmaniasis, PCR.

---

### Referencias

1. - WHO. Report of Neglected Tropical Diseases. 2012 Ref: WHO/HTM/NTD/2009.2. ISBN 978 92 4 159870 5.
2. - Kobets, T., Grekov, I., Lipoldova, M. 2012. Leishmaniasis: prevention, parasite detection and treatment. *Curr Med Chem.* 19(10):1443-74.
3. - 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.
- 4.- 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. Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

**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:** 29-30/06/17

**Lugar:** FMVZ UV.

**Sede:** Veracruz

**Semestre:** segundo

**Estudiante:** MCA Edelmira Jácome Sosa

**Tutor:** Dr. Belisario Domínguez Mancera

**Director:** Dr. Belisario Domínguez Mancera

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

**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 iónicos<sup>1</sup>. La desestabilización de la MP trae como consecuencia la alteración en la permeabilidad a los iones y la baja viabilidad de la célula<sup>2</sup>. El objetivo del presente proyecto es determinar si el efecto de la criopreservación y la permeabilización con SLO<sup>3</sup>, 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 32 grupos celulares (4 alícuotas) a partir de 8 eyaculados, que cumplan los criterios de inclusión: motilidad en masa  $\geq 4$  e individual  $\geq 70\%$ . Cada muestra será dividida en 4 alícuotas para realizar los tratamientos siguientes: control (C) semen refrigerado (SR)  $16^{\circ}/24h$ ; 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 el estado de la MP, acrosoma y núcleo. La muestra criopreservada será por medio de la técnica Westendorf. Avances: Se ha realizado la estandarización y capacitación en la técnica de extracción de proteínas de las células espermáticas, el montaje del equipo requerido, uso del material y manejo de reactivos. Estandarización y capacitación en la realización de electroforesis en gel de poliacrilamida (al 6%) para separación y análisis de dichas proteínas por peso molecular. Se han colectado 6 eyaculados; montado 2 pruebas piloto utilizando dos de ellos (estandarización) y cuatro han sido criopreservados (4/8) para su próximo análisis con WB, FIV y tinciones vitales. Además, se ha realizado la estandarización de las tinciones de clortetraciclina y naranja de acridina; terminando 8 tinciones de cada tipo. 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.

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

---

## Referencias

1. Albrizio, M., Moramarco, A. M., Nicassio, N. 2015. Localization and functional modification of L-type voltagegated 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.

**Estudio estacional de la epidemiología molecular de *Brucella* spp. en quesos de vaca en Veracruz-México**

**Fecha:** 29 y 30/06/2017 **Lugar:** Xalapa, Veracruz **Sede:** Xalapa **Semestre:** Segundo  
**Estudiante:** Gabriela Romina Hernández Carbajal **Codirector:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas  
**Director/Tutor:** Dr. David I. Martínez Herrera **Asesor:** Dr. Rodolfo Quintana Castro

El 35% de la leche fluida en Veracruz se destina a producir quesos sin pasteurizar y esto incrementa el riesgo para adquirir enfermedades de transmisión alimentaria, como la brucelosis. Tan es así que se han encontrado frecuencias de *Brucella* spp. de 6.6% a 11.8% en quesos artesanales<sup>1</sup>. En México, no existen estudios sobre la caracterización de la epidemiología molecular de aislamientos de *Brucella* spp. en quesos, que utiliza marcadores genéticos como herramientas para determinar la variabilidad genética del agente, la asociación entre las cepas aisladas y los ciclos de transmisión entre las poblaciones<sup>2</sup>. Por tanto, el objetivo de este trabajo es determinar si el consumo de quesos contaminados con *Brucella* spp. es la principal vía de transmisión de la enfermedad, así como el riesgo que representa para el consumidor. Para ello se realizará un estudio epidemiológico molecular que caracterizará la diversidad genética de las cepas procedentes de diferentes sitios de producción de queso 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 obtendrá una muestra de leche del tanque final y se coleccionarán 10 muestras de queso por cada centro de acopio en las tres épocas del año. La Prueba de Anillo en leche servirá para el diagnóstico inicial, seguida de microbiología convencional en leche y queso. Las colonias de *Brucella* spp. que se aislen de las muestras coleccionadas se confirmarán por PCR con los iniciadores Bru1 y Bru3 por amplificación el gen *omp2*<sup>3</sup>; posterior a ello, se llevará a cabo la secuenciación de las muestras positivas<sup>2</sup>. Se caracterizará la resistencia mediante PCR a los antibióticos de Ciprofloxacino, Doxiciclina, Estreptomina, Rifampicina y Tetraciclina. Se efectuará un mapa molecular para la identificación de especies con el programa Mega7<sup>®</sup>. La prevalencia se determinará con distribución  $\chi^2$ , Razón de Momios en análisis univariado y en caso de existir asociación de más de dos variables mediante Regresión Logística. Avances: Estandarización del aislamiento e identificación de cepas de *Brucella* spp. a partir de aislamientos previos de queso de vaca y cabra de la zona centro en Veracruz. Mediante pruebas bioquímicas se identificaron las serovariedades 1 y3 de *B. abortus*. Se realizó el primer muestreo que comprende a la época de secas y se aplicaron las encuestas en los centros de acopio de donde se obtuvo un centro de acopio que pasteuriza (72°C por 15 min), la recolección de leche es diaria y varía de 2 a 5 h. Se tomó el pH (6.6-6.7) y temperatura de la leche (35.9°C-37.0°C). Asimismo, se registró la humedad ambiental relativa (35.5-74.5%), la temperatura ambiental (22.0°C-31.9°C) y la velocidad de los vientos (5-110Km/h) en las zonas a muestrear. De los cinco centros de acopio se recolectaron 50 muestras de queso y 5 de leche fluida; se le realizó prueba de anillo en leche y solo 1/5 centros de acopio fue negativo; sin embargo, al realizar el examen bacteriológico convencional y las pruebas bioquímicas de identificación ninguna de las colonias aisladas pudo ser confirmada como *Brucella* spp. quizá porque para que el aislamiento de esta bacteria sea exitoso se necesita una concentración mayor a 1,000 UFC por mL o g de muestra.

**Palabras clave:** *Brucella*, quesos, epidemiología molecular

---

## Referencias

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

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

**Fecha:** 15/06/17      **Lugar:** Veracruz, Ver.      **Sede:** Veracruz      **Semestre:** Segundo  
**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. Carlos Tejeda Cruz

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 UMA. El principal problema para su crianza es el hacinamiento, que está vinculado con incremento del estrés, lo que aumenta las concentraciones de corticosterona, mismo que se asocia con bajas tasas de crecimiento, disminución en el éxito reproductivo, lesiones y enfermedades. 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 y la respuesta inmune en cocodrilo de pantano mantenido en cautiverio. En el estudio se incluirán 240 ejemplares (80 juveniles, 80 subadultos y 80 adultos), con una proporción de 50% hembras y 50% machos. Se realizarán dos muestreos por año (temporada reproductiva y no reproductiva). 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 conteo de células blancas utilizando cámara de Neubauer, y para elaboración de frotis sanguíneo para la diferenciación de leucocitos mediante tinción de Wright. De las muestras sin anticoagulante se obtendrá suero sanguíneo para cuantificar las concentraciones de corticosterona, testosterona, estradiol y progesterona mediante enzimoimmunoensayo. 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 llevaron a cabo dos estudios piloto para la estandarización de las técnicas a emplear para las pruebas hematológicas. Se realizó el primer muestreo contemplado en el estudio, obteniéndose 57 muestras sanguíneas, de las cuales 21 corresponden a individuos adultos, 20 a subadultos y 16 a juveniles. De manera conjunta se tomaron las medidas morfométricas y los pesos de todos los individuos. De cada muestra sanguínea se obtuvo el suero y se elaboraron frotis sanguíneos para el conteo diferencial de células blancas. De igual forma, de cada muestra sanguínea se realizó el conteo directo de células blancas en cámara de Neubauer. El total muestreado corresponde al 23.7% de los individuos a incluirse en el estudio. Se ha muestreado el 26% de los adultos, el 25% de los subadultos y el 20% de los juveniles.

**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.

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.  
**Estudiante:** MCA. Isaac De Gasperín López  
**Director:** Dr. Jorge Genaro Vicente Martínez  
**Director Externo:** Dr. Rubén Loeza Limón

**Sede:** Veracruz      **Semestre:** 2°  
**Tutor:** Dr. Argel Flores Primo  
**Codirector:** Dr. Felipe Montiel Palacios

La adición de grasas en las dietas de las cerdas durante la gestación y lactación aumenta la producción de leche y calostro. Adicionalmente, al utilizar grasas poliinsaturadas se puede incrementar la ganancia de peso de los lechones y mejorar 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. Estos AG pueden influir en la evolución de la condición corporal (CC) de la cerda al ser una fuente energética que cubre las demandas metabólicas de la gestación y lactación.<sup>1</sup> Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es determinar el metabolismo lipídico y la condición corporal en reproductoras porcinas y su efecto sobre la composición tisular de su descendencia. Para lograrlo, se plantearon dos experimentos, en el primero se asignaron al azar 2 grupos de 25 cerdas multíparas con 42 días de gestación en condición corporal de 3 (escala 1-5), glándula mamaria sin lesiones, en aparente buen estado de salud y multíparas, de la granja "El Platanar", Emiliano Zapata, Veracruz. El grupo 1 (n=25) fue alimentado con una dieta adicionada con 3.6% de manteca de cerdo, el grupo 2 (n=25) se le administró una dieta adicionada con 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 ofrecerán *ad libitum*. El peso de las cerdas se registrará al inicio del tratamiento, una semana pre-parto y al destete. Al parto de cada cerda se coleccionarán 20 ml de calostro y 14 días después 20 ml de leche. Se registrará 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 sacrificarán al azar bajo la NOM-033-SAG/ZOO-2014, 16 lechones de cada grupo tomando muestras del *longissimus dorsi*, encéfalo, ojo, y grasa subcutánea. Todas las muestras serán analizadas por la técnica de Berdeaux *et al.* (1999)<sup>2</sup> para determinar el perfil de AG. La evaluación del efecto de la dieta sobre la composición del calostro, leche y tejidos se realizará mediante ANDEVA, las demás variables serán analizadas utilizando la función GLM (SAS Enterprise 4.3®). En el 2º experimento 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 R<sup>2</sup> (SAS Enterprise 4.3®). **Avances:** hasta el momento se cuenta con las 50 cerdas las cuales se asignaron a los dos grupos de prueba y comenzaron a recibir las dietas. Las raciones se continúan elaborando en la fábrica de alimentos de la granja. El espesor de grasa dorsal ha sido medido cada dos semanas en 4 ocasiones, obteniéndose un promedio de 14.72 ± 1.40mm para las cerdas tratadas con aceite de soya y 13.975 ± 1.53 mm para las tratadas con manteca de cerdo. El peso vivo de las cerdas fue registrado al inicio del experimento encontrando un promedio de 195.72 ± 25.11 kg en las cerdas del grupo tratado con aceite de soya y 218.16 ± 28.07kg para el grupo tratado con manteca de cerdo. Se ha estandarizado la técnica de liofilización de tejidos en el Laboratorio de Toxicología y en el Laboratorio de Nutrición de la FMVZ-UV.

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

---

### Referencias

<sup>1</sup>Lauridsen 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.

<sup>2</sup>Berdeaux 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.

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Veracruz    **Semestre:** Segundo  
**Estudiante:** Gustavo Contreras Hernández    **Tutor:** Dr. Felipe Montiel Palacios  
**Director:** Dr. Felipe Montiel Palacios    **Asesor externo:** Leonardo Gordillo Páez  
**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. **Introducción:** La técnica de vitrificación, para la criopreservación de embriones bovinos evita los daños por cristales de hielo y reduce el tiempo de exposición al crioprotector, esto favorece altas tasas de sobrevivencia (43-85%)<sup>(1)</sup>. La bipartición embrionaria tiene la ventaja de aumentar el número de oportunidades de un embrión para implantarse; 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<sup>(2)</sup>. La implementación de estas dos técnicas puede favorecer la tasa de gestación por embrión y hacer más eficientes los procesos reproductivos. **Metodología:** Para el estudio serán utilizados 120 embriones vitrificados producidos *in vitro* (FIV; n=60) e *in vivo* (PIV; n=60); la técnica de vitrificación utilizada es la descrita por Kuwayama en 2007<sup>(3)</sup>. La mitad de los embriones FIV (n=30) y PIV (n=30) serán bipartidos (EB) posvitrificación bajo 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=15; EB-FIV n=15; EC-PIV n=15; EC-FIV n=15) durante 72 h para observar su desarrollo y el segundo es tasa de gestación (TG: EB-PIV n=15; EB-FIV n=15; EC-PIV n=15; EC-FIV n=15) 60 días postransferencia. El análisis estadístico se realizará usando PROC CATMOD con el paquete estadístico SAS (Cody y Smith, 1991). 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:** Hasta el momento, se realizó una estancia de capacitación en los Laboratorios de la UNACH campus Mezcalapa, para la producción de embriones FIV, con duración de un mes, actividades correspondientes al tratamiento 1. Para el tratamiento 2, se produjeron embriones en 10 vacas estimuladas a ovulación múltiple, obteniendo 11 mórulas y 32 blastocistos, los cuales fueron vitrificados y almacenados en termo criogénico; fueron seleccionadas 60 receptoras para transferencia de embriones.

Palabras clave: embriones, vitrificación, bipartición

---

## Referencias

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 criopreservation of human oocytes and embryos: The CrioTop method. *Theriogenology*, 67: 73-80.



**Sede: Cordoba**  
**Segundo Semestre**

**Análisis de la estabilidad genética del limón persa (*Citrus X Latifolia*) en cultivo *in vitro***

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Córdoba      **Semestre:** Segundo  
**Estudiante:** Javier Emanuel Bulbarela Marini      **Asesor:** Dra. María Elena Galindo Tovar  
**Director y Tutor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana      **Asesor Externo:** Dr. Fernando Carlos Gómez Merino  
**Director Externo:** Dr. Odón Castañeda Castro      **Asesor:** Dr. Joaquín Murguía González

**Introducción.** Los cítricos son los frutales más consumidos a nivel mundial, así mismo México es el quinto productor de limón<sup>(1)</sup>, con 327.6 millones de dólares anuales, la producción de limón persa se concentra en los estados del golfo de México, Veracruz tiene el 60 % de la producción total<sup>(2)</sup>, en la zona productora de Cuitláhuac se cultivan 17 mil hectáreas aproximadamente. Es alta la demanda por plantas para el inicio del cultivo y resiembra, se requiere una gran cantidad de plántulas 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, diseñar y estudiar el proceso de multiplicación *in vitro* mediante biorreactores de inmersión temporal y la estabilidad genética de los tejidos durante los subcultivos, para determinar la calidad de las plántulas. **Metodología.** Se utilizaron yemas de árboles provenientes de Cuitláhuac en etapa de producción, estas se introdujeron a cultivo *in vitro*, con la finalidad de determinar la configuración de 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, para ello se utilizarán intervalos de espera 4, 8 y 12 horas con inmersiones de 5 minutos y 20, 30 o 40 ml<sup>-1</sup> por explante, comparando esto con el tratamiento de inmersión parcial y medio semisólido, durante las diferentes etapas de multiplicación, se les harán análisis nutrimentales y al medio de cultivo se analizará el abatimiento nutrimental<sup>(3)</sup>, para evaluar el efectos del cultivo *in vitro* sobre la genética de las plántulas se utilizaran ISSR's (Inter Simple Sequence Repeats). **Análisis de Resultados y Discusión.** El mejor medio de cultivo fue el suplementado con 1 mg de BAP y 0.5 mg de KIN, generando 1.8 brotes por explante, con el mismo medio en biorreactores se muestra que los tejidos con acceso a 30 y 40 mililitros presentan mejor desarrollo, se observó que el tamaño de la plántula empleada en inmersión temporal es importante para la multiplicación de brotes, se cuenta con el avance de dos subcultivos en biorreactores, con los tejidos de las plántulas procesadas para el análisis de estabilidad genética, y fue posible obtener DNA íntegro y de calidad, para llevar a cabo análisis de ISSR's.

**Palabras clave:** Nutrientes, RITA, ISSR's

---

**Referencias.**

- 1.- Ariza, R., Alia, 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 Latinoam vol.26 no.4. Pp: 341-349.
- 3.- Alcántar G. G. y M. Sandoval V. (1999). Manual de análisis químico de tejido vegetal. Publicación Especial 10. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Chapingo, México.

**Evaluación de compuestos indicadores en la calidad y competitividad del café (*Coffea* spp.)  
generados durante el proceso de torrefacción**

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Córdoba    **Semestre:** Segundo  
**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 Externo:** Dr. Fernando C. Gómez Merino

**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 que presenta, entre ellos la cafeína y los ácidos clorogénicos, presentes también en hojas de varias plantas entre ellos el té suscitando interés por sus propiedades antioxidantes <sup>(1)</sup>, sin embargo los caminos de la biosíntesis cafeína en hojas de café y té aún no se ha elucidado en detalle, aunado a este hecho el estudio de la cafeína en las hojas de café es todavía menor que en hojas de té <sup>(2)</sup>, la cosecha del fruto del café inicia en noviembre y se llega a alargar a marzo en zonas altas <sup>(3)</sup> por lo que las hojas podrían constituir una fuente de estos metabolitos durante todo el año, así mismo puede mostrarnos el comportamiento de los metabolitos analizados desde la hoja hasta el fruto. El objetivo del presente estudio, fue evaluar la concentración de clorofila, cafeína, nutrimentos, azúcares y ácidos clorogénicos en hojas de cuatro variedades de café *Coffea arabica* variedad "Caturra" y *Coffea canephora* variedades "FRT-07" y "ROBMEX", e injerto de ROBMEX-Caturra, durante tres etapas fenológicas de la planta: vegetativa, floración y fructificación. **Metodología.** El material vegetal fueron hojas de plantas de café en las variedades antes mencionadas proporcionadas por la finca "La Laja" ubicada en la ciudad de Huatusco, Veracruz, la cuantificación de cafeína se hizo mediante la norma mexicana NMX-F-182-SCFI-2011, los ácidos clorogénicos mediante la norma AOAC 14.025, carbohidratos con una variación de la norma XXX. La cuantificación de estas variables se realizó mediante el método de estándar externo con una curva de calibración realizada con diferentes niveles de concentración del estándar. **Análisis de Resultados.** Con los datos obtenidos se realizó un análisis con un diseño experimental completamente al azar y un arreglo factorial con el paquete estadístico STATISTICA 7 y prueba de comparación de medias, observamos que a diferencia del grano, la hoja de café reporta mayor contenido en la especie arábica y que el contenido de ácidos clorogénicos es similar al reportado por Jezka y colaboradores <sup>(4)</sup> en hojas de *Camellia sinensis*, así mismo se encontró que la variedad caturra en la etapa de floración tiene mayor contenido de clorofila y ácidos clorogénicos lo que concuerda con lo encontrado en otros estudios.

**Palabras clave:** Ácidos clorogénicos, sulfitos, acrilamida.

---

**Referencias:**

1. Müller, 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
2. Ashihara, H., & Suzuki, T. (2004). Distribution and biosynthesis of caffeine in plants. *Front Biosci*, 9(2), 1864-76.
3. Cabrera-Martínez, M. D. C. (2015). Análisis de los factores de producción del cultivo de café, en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz.
4. Jezska-Skowron, M., & Zgoła-Grzeškowiak, A. (2014). Analysis of antioxidant activity, chlorogenic acid, and rutin content of *Camellia sinensis* infusions using response surface methodology optimization. *Food Analytical Methods*, 7(10), 2033-2041

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Córdoba      **Semestre:** Segundo  
**Estudiante:** Gino Délices      **Tutor-Director:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle  
**Director Externo:** Dr. José Andrés Herrera C.      **Asesor:** Dr. Pablo Andrés Meza  
**Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana      **Asesor:** Dr. Martín Roberto Gámez Pastrana

**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 jitomate silvestre *Solanum lycopersicum* <sup>(2)</sup>. Es de gran importancia estudiar la distribución y caracterizar morfológicamente esta especie para su conservación y aprovechamiento. Es por ello, que el objetivo de este trabajo es estudiar la distribución y la caracterización morfológica del jitomate silvestre. **Metodología.** Se emplearon datos de las coordenadas geográficas de presencia del *Solanum lycopersicum* que se consiguieron de la base de datos Global Biodiversity Information Facility. Para la construcción del mapa de distribución potencial se utilizaron 19 variables climáticas, cinco variables edáficas y una topográfica (altitud) de worldclim, quienes describieron los factores edafoclimáticos relacionados con la presencia de jitomate. En todos los casos se emplearon capas de información de una resolución de 30 segundos de arco. Para la caracterización morfológica se sembraron seis accesiones el 17 de marzo 2017, en el invernadero de la FCBA bajo un diseño completamente al azar, se basó en los descriptores de jitomate del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos para registrar las características de la planta, flor, fruto y sanidad. 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 estado de Veracruz presentó temperatura media anual que varía de 18 a 24 ° C y precipitación por encima de 1600 mm, son condiciones ideales que caracterizan el nicho ecológico de jitomate silvestre, esta especie se distribuye desde los 18 hasta 2100 msnm. De todas las variables climáticas, las de temperatura y precipitación son las de mayor influencia en la distribución del jitomate silvestre. El análisis de varianza indicó diferencias significativas para las variables número de racimos, flores por plantas, según los resultados se observó un mayor desarrollo reproductivo en las plantas que tuvieron menor desarrollo vegetativo. **Conclusión.** El estado de Veracruz presentó requerimientos agroecológicos para el desarrollo del jitomate silvestre, ya que esta especie prefiere los lugares cálidos con mucha humedad.

**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: GMR*, 15(3).
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(SPE.), 5-9.
3. Tel-Zur, N., Abbo, S., Myslabodski, D., & Mizrahi, Y. (1999). Modified CTAB procedure for DNA isolation from epiphytic cacti of the genera *Hylocereus* and *Selenicereus* (Cactaceae). *Plant Molecular Biology Reporter*, 17(3), 249-254.



**Sede: Xalapa**  
**Tercer Semestre**

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Xalapa      **Semestre:** Tercero  
**Estudiante:** Alicia Franco Ramírez      **Asesor:** Dr. Víctor M. Cetina Alcalá  
**Director:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros      **Asesor o Director Externo:** Dr. Jesús Pérez  
**Tutor:** Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera      Moreno.

**Introducción.** El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la inoculación de hongos micorrízico arbusculares (HMA) y un hongo ectomicorrízico comestible en plantas de *Pinus greggii* y *Pinus patula* dos especies de pinos nativos de México de importancia ecológica y forestal. 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. Uno de los retos para la reforestación es disminuir las altas tasas de mortalidad de especies forestales al ser trasplantados de vivero a campo. En México, los bosques templados están dominados por géneros de angiospermas y gimnospermas formadores de ectomicorrizas, particularmente del el género *Pinus*<sup>(1)</sup>. Aunque las raíces de las especies de Pináceas suelen estar colonizadas por hongos ectomicorrízicos (HE), existen también informes de la presencia de micorrizas arbusculares (HMA)<sup>(2)</sup>. **Metodología.** El experimento se instaló en un invernadero del Área de Microbiología. En donde las temperaturas máximas y mínimas promedio fueron de 28 °C a 15 °C, así como una humedad relativa máxima y mínima promedio de 33% a 42% (Data logger Hobo serie H8). 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 365 días después de la inoculación. El diseño experimental es 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 tratamiento 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 extracelulares y mayor ramificación de la raíz en las plantas inoculadas con respecto al testigo. En el tratamiento de *P. greggii* inoculado con *L. proxima* se encontró colonización observando manto y red de Hartig.

**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

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Xalapa      **Semestre:** Tercero  
**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<sup>(1)</sup>. Algunos cultivos emblemáticos mexicanos que se desarrollan en SAF son el cacao y la vainilla<sup>(2)</sup>. 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 tesis es estudiar la interacción del cacao y vainilla asociados en un SAF. **Metodología.** La investigación se realiza en el Ejido Ignacio Zaragoza, Comalcalco, Tabasco. Las variedades utilizadas son cacao Calabacillo y vainilla 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. A cada árbol de cacao se le determinó las variables dasométricas, como diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, altura de la copa y diámetro de la copa. Mientras que a la vainilla fueron longitud del esqueje, número de nudos, de hojas y cantidad de brotes. El modelo experimental utilizado fue un diseño completamente al azar con cinco tratamientos teniendo dos repeticiones. Se realizó un ANOVA con el paquete estadístico SAS 9.3 y comparación de medias con Tukey. **Resultados y Discusión.** Los árboles de cacao muestran similitud en las variables medidas, esto se debe al poco cuidado de la plantación durante los últimos 2 años. El T2 muestra mayor longitud, así como de nudos y hojas, se reporta que la especie que tutora a la vainilla tiene efecto positivo en estas variables<sup>(3)</sup>. La mayor cantidad de brotes se presentó en el T5, esto resultado por mayor incidencia del sol. **Conclusiones.** Los árboles de cacao presentan desarrollo vegetativo (DV) similar debido a la edad de la plantación. En contraste, el DV de la vainilla se ve afectada directamente por la especie que la tutora al igual que por el microclima que existe dentro del SAF cacao.

**Palabras claves:** Tabasco, variables dasométricas,

---

**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

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.

**Estudiante:** Apolonia Zamora Chacón

**Director:** Dra. Ma. de Jesús Martínez Hdz

**Co-Director:** Dra. Vianey del Rocio Torres

**Sede:** Xalapa

**Semestre:** Tercero

**Asesor:** Dra. Martha E. Pedraza Santos

**Asesor:** Dra. Jacel Adame Garcia

**Asesor:** Dra. Ana Lid Pérez del Ángel

El objetivo de la presente investigación es determinar una metodología de desinfección en el establecimiento *in vitro*, asimismo evaluar el efecto de dos fitohormonas: 6-Bencilaminopurina (BAP) y Tidiazuron (TDZ) en la inducción de brotes en *Bambusa lako*. **Introducción.** El gran interés ecológico y comercial por el *Bambusa 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 realizaron dos experimentos; el primero de desinfección consistió en ocho tratamientos (explantos de *B. lako* de plantas de invernadero y campo, tratadas con limpieza inicial o frotación en alcohol; así como con o sin inmersión en alcohol); el segundo para inducir brotación, con plantas de invernadero y probando concentraciones de BAP (3.0, 6.0, 9.0 y 12.0 mg L<sup>-1</sup>) y TDZ (0.1, 0.3, 0.5 y 0.7 mg L<sup>-1</sup>). El diseño experimental fue completamente al azar, con 20 repeticiones y un testigo. Se evaluó el porcentaje de contaminación y brotación. A los datos obtenidos se les realizó la prueba de Chi-cuadrada, con el software estadístico InfoStat/Profesional, versión 1.1,2014. **Resultados y Discusión.** Los menores porcentajes de contaminación se observaron en los explantes provenientes de plantas de campo (65-100%); los bambúes no constituyen una excepción en cuanto a contaminación, trabajos realizados (2,3) describen resultados comprobando que en las yemas axilares se desarrollaba una microbiota diversa compuesta por hongos filamentosos los cuales se identifican como contaminantes *in vitro*. Respecto a la brotación, *B. lako* responde positivamente a ambos reguladores de crecimiento; sin embargo, presenta mejor respuesta a TDZ, ya que es un compuesto que presenta una mayor actividad citoquinínica estos resultados guardan relación por lo descrito por diversos autores (4) que utilizan BAP y TDZ en concentraciones similares con diversas especies de bambú. **Conclusiones.** Los explantes provenientes de plantas de campo son más propensos a contaminación, la fitohormona TDZ influyen positivamente en la brotación *in vitro* de *B. Lako*.

**Palabras clave:** Bambú, fitohormonas, Inducción y desinfección.

---

## 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. Biotecnología vegetal 7 (1): 09-13.
3. Acosta-Suárez, M; Y. Alvarado-Capó Y, Cruz-Martín M, Leiva-Mora, C. Sánchez-García, Berkis Roque, E. Quiala, Maité Chávez, F. Jiménez- Terry, Mariana la O, R. Barbón, R. Collado, Mayelín Rodríguez, M. de Feria, Iván Borroto Martha Pérez. /2009/. Microbiota de plantas donadoras y hongos filamentosos contaminantes del establecimiento *in vitro* de cinco especies forestales. Biotecnología Vegetal 9:99-103.



**Sede: Veracruz**  
**Cuarto Semestre**

## 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:** 15/12/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Xalapa      **Semestre:** 04  
**Estudiante:** Víctor Fernando Torres Aburto      **Director Externo:** Valentín Efrén Espinoza Ortiz.  
**Director:** Belisario Domínguez Mancera  
**Co director:** Carlos Roberto Cerdán Cabrera      **Tutora:** Dinora Vázquez Luna

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 <sup>(1)</sup>. 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 <sup>(2)</sup>. **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 cruza F1, la alimentación es a base de pastoreo, los manejos sanitarios 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 × Bos taurus Crosses *Reference Module in Food Scienc*  
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 epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz

**Fecha:** 29-30/06/16      **Lugar:** Xalapa, Ver.

**Estudiante:** Rafael Suazo Cortez

**Director:** Dr. David I. Martínez Herrera

**Director Externo:** Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

**Asesor:** Dra. María E. Galindo Tovar

**Sede:** Veracruz

**Semestre:** 4°

**Tutor y Codirector:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas

**Asesor:** Dr. José F. Morales Álvarez

**Asesor:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros

El objetivo fue estimar la seroprevalencia e identificar los factores de riesgo de toxoplasmosis ovina en tres regiones del estado de Veracruz. La producción ovina es afectada por zoonosis como la toxoplasmosis causada por *Toxoplasma gondii* que parasita a otros animales domésticos y el humano <sup>(1)</sup>. En los ovinos provoca aborto y muerte neonatal; por otra parte, el parásito puede sobrevivir en la carne ovina con insuficiente cocción, y se ha identificado como factor de riesgo para los humanos. Por lo tanto, el consumo de carne infectada representa un problema de salud pública <sup>(2)</sup>. En México, se han encontrado prevalencias en ovinos de otros estados (15 % a 77 %), y se observaron diferencias entre regiones y municipios asociados a condiciones ambientales <sup>(3)</sup>. Sin embargo, es importante conocer la situación de la toxoplasmosis ovina en Veracruz, debido al posible riesgo para la salud animal y pública. El estudio es de transversal polietápico estratificado, y se incluyeron trece municipios distribuidos en tres regiones. Los animales seleccionados fueron hembras mayores de tres meses y sementales. El tamaño de muestra se calculó por el programa Win Episcopy Ver. 2.0, y se obtuvo un total de 414 animales. Se aplicaron dos encuestas a los productores para recolectar datos de cada animal y unidad de producción (UP) incluidos. Se tomaron las coordenadas para georreferenciación de cada 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 un kit comercial de ELISA (IDEXX Laboratories®). La prevalencia y los factores de riesgo se obtuvieron con el programa en línea VassarStats®. La prevalencia general encontrada fue de 35.9% (IC<sub>95%</sub>= 31.4-40.8), por región Los Tuxtlas presentaron la más alta con 41.4% (IC<sub>95%</sub>= 33.6-49.5), y por municipio fue para Coatzintla con 85.7% (IC<sub>95%</sub>= 42.0-99.2). No se encontró variación importante de prevalencias entre sexo, procedencia de los animales, condición corporal y sistema de producción. Se identificaron como factores de riesgo ovinos mestizos (RM= 1.85; IC<sub>95%</sub>= 1.21-2.82; P= 0.005), en edad de 25 a 36 meses (RM= 1.80; IC<sub>95%</sub>= 1.15-2.82; P= 0.01) y hembras gestantes (RM=1.69; IC<sub>95%</sub>= 1.11-2.57; P= 0.01). De manera parcial se concluye que la prevalencia general es alta y se identifican tres factores de riesgo asociados a la toxoplasmosis ovina en Veracruz. Sin embargo, hasta el momento se han concluido dos de los cuatro objetivos que conforman el presente trabajo.

Palabras clave: *Toxoplasma gondii*, prevalencia, riesgo.

---

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

---

### Estudio epidemiológico de leptospirosis en ovinos en tres zonas del estado de Veracruz

**Fecha:** 29-30/06/17 **Lugar:** Xalapa, Ver.

**Sede:** Veracruz

**Semestre:** 04

**Estudiante:** Said Amhin Rodríguez Batista

**Director Externo:** José Juan Martínez Maya.

**Director:** David Martínez Herrera

**Tutor:** Argel Flores Primo

**Co-Director-Tutor:** Dinora Vázquez Luna

El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio epidemiológico transversal polietápico y estratificado de la leptospirosis ovina para determinar seroprevalencia, factores de riesgo y distribución espacial.

**Introducción.** La leptospirosis es una zoonosis bacteriana de distribución mundial, causada por una espiroqueta denominada *Leptospira interrogans* son microorganismos saprofitos acuáticos, que se encuentran en las aguas de ríos, lagos, drenajes y en el mar <sup>(1)</sup>. Esta afecta a los mamíferos tanto domésticos como silvestres y al hombre.

**Metodología.** El estudio se realizó en 65 unidades de producción pecuaria ubicadas en 13 municipios del estado de Veracruz, y se muestrearon 6 animales por UP. Se han realizado 3 fases de la investigación: 1) Muestreo de los individuos, 2) Implementación de cuestionarios para obtención de datos 3) Implementación y Realización de prueba de MAT, con estos datos se obtendrá la prevalencia individual por UP, por municipio, y en general de las tres zonas productoras del estado de Veracruz por medio del programa Vassarstats, para conocer la existencia de factores de riesgo se utilizará el programa Win Episcope 2.0 y en caso de encontrar asociación entre más de dos variables, se realizará regresión logística con el programa Minitab® ver. 14.0, y para el análisis de la distribución espacial y mapeo satelital, se utilizará el programa Arc Map 10.0 donde se realizaran mapas oropecticos e isópecticos.

**Resultados.** De acuerdo con la prueba de MAT con 409 muestras, las cuales se encontraron 34 positivas en su totalidad a la presencia de anticuerpos contra leptospira dando una prevalencia general de 8.31% para el estado de Veracruz. **Conclusión.** De acuerdo con el análisis de la información, los ovinos no son una especie susceptible a la presencia de leptospira y se consideran un hospedero de mantenimiento de leptospira interrogans.

**Palabras clave:** Leptospira, Veracruz, Ovinos.

---

#### Referencias:

1. Valverde J.M.A., Brenes E.R., Sequeiro S.J. 2007. Confirmación por laboratorio de leptospirosis: laboratory confirmation. Pp. 51.

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

**Fecha:** 29 30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Veracruz    **Semestre:** 4°  
**Estudiante:** Baldomero Molina Sánchez    **Asesores:** Dr. Joaquín Murguía González  
**Co – Directora:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas    Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera  
**Asesores Externos:** Dr. Ricardo Flores  
Dr. José Francisco Morales Álvarez

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 el nivel de protección que confieren en hembras susceptibles; así como 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 para proteger hembras susceptibles, son Rev–1 y RB51. La RB51 es segura y no genera confusión diagnóstica en pequeños rumiantes, porque carece de cadenas laterales de LPS<sup>(1)</sup>. En la actualidad se han generado nuevas cepas vacunales como las recombinantes de RB51, RB51–SOD y RB51 85A, evaluadas en modelos murino; la primera expresó una inmunoreacción específica y protección al desafío con *Brucella* spp.; no obstante, no se conoce su comportamiento en rebaños caprinos infectados<sup>(2)</sup>. **Metodología:** Se utilizan 216 hembras con serología negativa en rebaños infectados, clasificadas en tres grupos control y tres vacunados; Rev–1 (1-2x10<sup>9</sup>UFC); RB51 (3x10<sup>8</sup>-3x10<sup>9</sup>UFC) y RB51–SOD (3x10<sup>8</sup>-3x10<sup>9</sup>UFC); se aplicaron 2 mL de vacuna por vía subcutánea en el lado izquierdo del cuello y al grupo control 2 mL de solución Inyectable. La evaluación de la seroconversión se realiza en serie a los 30, 60, 90 días y 12 meses post-vacunación con las pruebas de Rosa de Bengala al 3% (RBPT) e Inmunodifusión Radial Simple (SRD). Es un ensayo clínico de fase III; la eficacia vacunal se evalúa con la ecuación  $EV = \frac{TAC - TAV}{TAC} \times 100$ <sup>(3)</sup>. Para las diferencias entre grupos, se estima la significancia de asociación con análisis de datos categóricos ( $\chi^2$ ) y el grado de asociación por Riesgo Relativo (RR)<sup>(4)</sup>. **Avances y Resultados:** Se concluyó el muestreo de los rebaños de Xaltepec, encontrándose una seroprevalencia general de 1.28% (IC<sub>95%</sub> 0.5-2.7); que confirma la presencia serológica de *Brucella* spp. El 2.7% (IC<sub>95%</sub> 0.49 – 14.1) de las hembras vacunadas con Rev–1 de *B. melitensis* se confirmaron por SRD; ninguno de los animales vacunados con RB51 y RB51–SOD fueron confirmados con la prueba SRD. La evaluación de tasas de parición, nacimiento de crías sanas y abortos continúa en seguimiento a través de registros individuales de hembras vacunadas. Se espera concluir la información de dos empadres y el resto de los análisis.

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

---

### Referencias

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.63:1055-68.
4. Thrusfield, M. (2005): Veterinary Epidemiology. 3ra Edition. *Blackwell Science* Oxford, England.

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

**Fecha:** 29-30/06/17

**Lugar:** Xalapa, Ver.

**Sede:** Veracruz, Ver

**Semestre:** 4°

**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

La siguiente información corresponde a los tres primeros objetivos para evaluar la influencia de la variación estacional en un ciclo anual en la expresión de genes de estrés (*RpoS*) y de inducción por frío (*cspA*) *in vitro* y en la densidad total y patogénica de *Vibrio parahaemolyticus* en el ostión americano *in vivo* durante el almacenamiento refrigerado y estimar el riesgo asociado a su consumo. Diversos autores señalan que la presencia de *V. parahaemolyticus* varía estacionalmente<sup>(1,2)</sup>. Asimismo, estudios *in vitro* indican que *V. parahaemolyticus* expresa los genes *Rpos* y *CspA* al choque por frío a 10 y 4 °C, respectivamente<sup>(3,4)</sup>. Sin embargo, los reportes de la expresión de estos genes y su asociación con la supervivencia y virulencia de *V. parahaemolyticus* a temperaturas de refrigeración son escasos. El objetivo del presente trabajo es evaluar la expresión estacional de genes inducidos por frío en *V. parahaemolyticus* aislado del ostión refrigerado y estimar el riesgo asociado a su consumo. Se determinó la densidad total y patogénica por el método NMP-PCR<sup>(2)</sup> en 500 ostiones recolectados del banco Canal de Mandinga del Sistema Lagunar de Mandinga en los días 0, 1, 3, 5 y 7 de almacenamiento a 7±1 °C durante 7 días. Las densidades de *V. parahaemolyticus* (log<sub>10</sub>NMP) en el ostión se analizaron por ANOVA ( $P<0.05$ ) a través del tiempo de almacenamiento mediante el software estadístico Minitab v.17. Se observó un incremento ( $P>0.05$ ) en los días 1, 5 y 7 en las densidades de *V. parahaemolyticus* no patogénico (*tlh+*) y patogénico (*tdh+*, *trh+* y *tdh+/trh+*); *tdh+/orf8+* no fue detectado durante el almacenamiento. La modelación de la cinética de crecimiento *in vitro* a 7±1 °C durante 9 días de cepas de *V. parahaemolyticus* *tlh+* y *tdh+* purificadas, mediante la ecuación de Gompertz, indicó que el crecimiento de *V. parahaemolyticus* *tdh+* (5.31 log<sub>10</sub>UFC/ml) fue mayor ( $P<0.05$ ) que el de la cepa *tlh+* (3.00 log<sub>10</sub>UFC/ml) a las 24 h de refrigeración. A las 216 h, se detectaron los genes patogénicos *tdh+* y *trh+* en la cepa *tdh+*. El modelo predijo un crecimiento ( $\mu_{max}=5.30\text{ h}^{-1}$ ) y un tiempo de generación ( $G=0.13\text{ h}$  ó 7.8 min) más rápidos en la cepa *tdh+* ( $R^2=0.9244$ ) y una fase de latencia mayor en *tlh+* ( $\lambda=37.65\text{ h}$ ) ( $tlh+ R^2=0.9989$ ). 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%).

Palabras clave: *Vibrio parahaemolyticus*, ostión, genes del estrés al frío

---

1. Zimmerman, A. M., DePaola, A., Bowers, J. C., Krantz, J. A., Nordstrom, J. L., Johnson, C. N. & Grimes, D. J. (2007). Variability of total and pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* densities in Northern Gulf of Mexico water and oysters. *Applied and Environmental Microbiology*, 73 (23), 7589-7596.
2. 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.
3. 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
4. Yang, L., Zhou, D., Liu, X., Han, H., Zhan, L., Guo, Z., Zhang, L., Qin, C., Wong, H-c. and Yang, R. (2008). Cold-induced gene expression profiles of *Vibrio parahaemolyticus*: a time-course analysis. *FEMS Microbiology Letter*, 291(1), 50-58.

## Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Veracruz    **Semestre:** IV  
**Estudiante:** Fernando Naranjo Chacón    **Tutor:** Dr. Felipe Montiel Palacios  
**Director:** Dr. Felipe Montiel Palacios    **Director-Externo:** Dr. Rodolfo Canseco Sedano  
**Asesor:** Dra. Concepción C. Ahuja Aguirre

El objetivo de la investigación es determinar la tasa de gestación en receptoras bovinas transferidas con embriones criopreservados producidos por 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 <sup>[1]</sup>; por su parte, la eCG tiene acción biológica de la FSH <sup>[2]</sup>. Ambas se usan en protocolos de OM para incrementar el número de ovulaciones y acelerar la ganancia de crías genéticamente superiores <sup>[3]</sup>. La Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS) reportó un promedio de 6.5 embriones transferibles por donadora <sup>[4]</sup>. La criopreservación es fundamental para el almacenamiento y el transporte de los embriones. 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% <sup>[5]</sup>. **Metodología.** Este estudio se realizó en la Posta Zootécnica "Torreón del Molino" y en la unidad de producción pecuaria "El Paralelo". Se incluyeron 18 donadoras (Holstein x Cebú y Suizo x Cebú). Se aplicaron dos protocolos de OM a tiempo fijo, con la aplicación de FSH y eCG en 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 51 receptoras, sincronizando la ovulación con progesterona, más 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 posteriores a la TE. Los datos de la OM se analizaron con una t de Student, utilizando el software STATISTICA versión 10 y para la TE, se realizó estadísticas descriptivas. **Resultados y Discusión.** No hubo diferencia estadística entre tratamientos ( $p > 0.05$ ) en el número de embriones transferibles, obteniendo  $7.2 \pm 4.16$  con el protocolo de 600 UI de eCG y  $9.0 \pm 5.9$  con el protocolo de 400 UI. Éste resultado es superior a lo que reporta la IETS de 6.7. Se transfirieron 19 embriones criopreservados por curva lenta, obteniendo 7 gestaciones, siendo la tasa de gestación de 36.8%, y por vitrificación se transfirieron 13 embriones, consiguiendo 5 gestaciones, siendo el 38.4%. El resultado es inferior a lo obtenido por Young (2011) de 45 a 55%. **Conclusiones.** El promedio de embriones transferibles recolectados fue superior a lo reportado por la IETS, pero, la tasa de gestación resultó inferior.

**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.



**Sede: Córdoba**  
**Cuarto Semestre**

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Córdoba    **Semestre:** Cuarto  
**Estudiante:** Alejandra Vera Aguilar    **Director-Tutor:** Dr. Joaquín Murguía González  
**Asesor:** Dr. Régulo Carlos LLarena Hernández    **Asesora:** Dra. Hilda E. Lee Espinosa  
**Asesor:** Dr. Roberto Gámez Pastrana    **Directora Externa:** Dra. M. Pilar Ortega Larrocea

Los presentes avances forman parte del objetivo I y II del trabajo doctoral. **Introducción.** El género *Laelia* es endémico de nuestro país, y es apreciado por su valor ornamental y cultural y está distribuido en diversos nichos ecológicos. El género cuenta con 11 especies y dos subespecies (<sup>1</sup>), al igual que otras orquídeas de interés ornamental, es vulnerable por la extracción de poblaciones naturales. La especie *Laelia anceps* ssp. *anceps* es la más utilizada para la hibridación por su valor ornamental y cultural en el Golfo de México. Actualmente su variedad blanca es posible que ya no se encuentre en la naturaleza, de acuerdo a información personal de cultivadores y coleccionistas. Sin embargo, por su naturaleza orquidíode 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(<sup>2</sup>). 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. Los objetivos específicos son: 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 asimbiótico en un agroecosistema de cafetal. **Metodología.** Con la evaluación de la colonización del hongo micorrízico en el cortex de las raíces, se calculó el promedio por planta. Se contabilizó la incidencia de hongos micorrízicos a lo largo de las raíces de cada individuo (Región basal, central y apical). La frecuencia o incidencia de colonización en cada región de las raíces se expresó porcentualmente (<sup>3</sup>). **Resultados y Discusión.** El promedio de colonización del hongo varió significativamente entre plantas. La planta AVA001 registró el mayor porcentaje de colonización de micorrizas en las raíces (12.38 %). La incidencia de colonización en cada región de las raíces estudiadas varió significativamente. **Conclusiones.** El análisis de datos mostró la variación que existe en la colonización de cada planta analizada, y la incidencia de la colonización en cada región de la raíz de cada planta.

**Palabras clave:** Cortex, Micorriza, Colonización

---

**Referencias:**

1. Halbinger, F. y Soto, M. A. (1997). Laelias of México. *Orquídea (México)* 15: 1-160.
2. Hossain M.M. Kant R. Thanh V.P. Winarto B. Zeng S. y Texeira D.J.A. (2013). The Application of Biotechnology to Orchids. *Clinical Review in Plant Sciences*, 32: 69-139.
3. R. Development. Core. Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R.project.org>

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.

**Estudiante:** Rosa Nashiely Morales Ramírez

**Director:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

**Tutor:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

**Sede:** Córdoba

**Semestre:** Cuarto

**Asesor:** Dr. Régulo Carlos Llarena Hernández

**Director Externo:** Dr. J. Arahón Hernández

Guzmán

**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*)<sup>1</sup>. Las investigaciones en México sobre la mejora de producción, se lleva a cabo a partir de cepas generalmente donadas por investigadores de otros países o con cepas colectadas en la zona del altiplano central, es por ello que en este estudio se propone evaluar y seleccionar cepas silvestres de zonas geográficamente diferentes como alternativa para la producción comercial de este hongo en otras regiones del país, específicamente en el estado de Veracruz. El objetivo de este trabajo es: Evaluar las diferencias genotípicas y el desarrollo de cepas de *U. maydis* nativas de la Cuenca del Papaloapan para proponer estrategias de cultivo a nivel comercial. **Metodología.** El material colectado se trasladó para su tratamiento al laboratorio de “manejo y conservación de recursos genéticos” de la UV campus Peñuela, donde las agallas fueron separadas, desinfectadas, deshidratadas y almacenadas. Se midió el tamaño de teliosporas, la temperatura óptima y la velocidad de crecimiento en cada muestra y los datos obtenidos fueron evaluados mediante análisis de varianza con comparación de medias de Tukey. **Resultados y discusión.** Al observar las teliosporas al microscopio la descripción coincide por lo descrito por Christensen (1963) y Calderón (2009)<sup>2,3</sup>; el tamaño de teliosporas indican una tendencia relacionada con la altitud lo cual se reservará para analizar la relación con otros resultados; la velocidad de crecimiento en cada aislamiento disminuyó considerablemente a 45°C, un crecimiento con concentración de  $1 \times 10^6$  como apropiado para la inoculación por lo cual se puede sugerir los cultivos 7, 14 y 16 como adecuados para su consideración. Cabe mencionar que aún falta corroborar la identificación de *U. maydis* en los cultivos mencionados y la secuenciación de las poblaciones. **Conclusiones.** Las muestras 7, 14 y 16 se consideran como idóneas para poder inocularlas en zonas con temperaturas de hasta 45°C de acuerdo a los resultados obtenidos; en el tamaño de teliosporas se observa una tendencia relacionada con la altitud, la velocidad de crecimiento de cada una de las muestras es óptimo a 25°C.

**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. Christensen JJ. Corn smut caused by *Ustilago maydis*. *Am Phytopathological Soc*. 1963;1119:52.
3. 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.



**Caracterización taxonómica, bioquímica y diversidad genética de uvas silvestres (*Vitis spp*)**

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Córdoba      **Semestre:** Cuarto  
**Estudiante:** Humberto Mata Alejandro      **Tutora:** Dra. María Elena Galindo Tovar  
**Director:** Dra. María Elena Galindo Tovar      **Asesor:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle  
**Director Externo:** Dr. J. Guillermo Cruz Castillo      **Asesor:** Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes

El objetivo del presente trabajo fue, 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 (Cruz, 2009). 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.** Se llevó a cabo un modelo de zonificación agroecológica en el cual se utilizaron georreferenciaciones de las cuatro accesiones de *Vitis tiliifolia* y 56 georreferenciaciones 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 y discusión.** Los resultados obtenidos fueron 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. **Conclusión.** Se obtuvo un área potencial para la producción de *Vitis tiliifolia* de 5'705.60 km<sup>2</sup>; 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:** *Vitis tiliifolia*, zonificación, MaxEnt

---

## Referencias

1. Cruz, C. 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. Chapingo, México.
2. Tobar-Reyes., R. Franco., M, O. Morales, R.E.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.

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Córdoba    **Semestre:** Cuarto  
**Estudiante:** Teresita de Jesús Debernardi Vz.    **Tutor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana  
**Director:** Dr. Noé Aguilar Rivera    **Asesor:** Dr. Joaquín Murguía González  
**Director externo:** Fabián Robles Martínez    **Asesor externo:** Dr. Anselmo Osorio Mirón

En este trabajo se evaluó el efecto de la aireación forzada en pilas de biosecado con un volteo intermedio y se analizó el contenido de humedad de diferentes cítricos. **Introducción.** En el estudio se pretende evaluar el producto biosecado como biocombustible, así como el proceso de degradación de los subproductos de la naranja y la caña de azúcar en la elaboración de composta. El biosecado es un proceso empleado para disminuir el volumen de los residuos, sigue el mismo proceso que el composteo, pero el objetivo principal del primero es eliminar el agua presente en el sustrato (1,3). La aireación forzada favorece la distribución del aire en la matriz del sustrato, sin embargo, una aireación excesiva afecta el proceso. **Metodología.** Se analizaron por medio de una termobalanza 13 muestras de diferentes cítricos para determinar el contenido de humedad en la pulpa y la cáscara. En el caso del biosecado se estableció una pila con aireación forzada en la cual se monitoreó la humedad, la temperatura y el pH, se emplearon 1000 L de aire comprimido por día para airearla. En el caso de la composta se elaboró con la misma composición que la pila de biosecado y se efectuó un volteo y riego semanal para facilitar la degradación de los materiales. **Resultados y Discusión.** En el caso de los cítricos se pudo observar que el contenido de humedad se incrementa en la cáscara debido al proceso de extracción. El proceso de biosecado con aireación forzada tuvo una duración de 25 días con una humedad final del 12%, lo que favorece su empleo en procesos de combustión. Para el proceso de compostaje se observó que la celulosa presente en los materiales empleados para su elaboración, dificultan el proceso de degradación de los mismos, alargando el proceso de compostaje. **Conclusiones.** El proceso de biosecado con aireación forzada favorece la pérdida de humedad en el sustrato acelerando el proceso de deshidratación y se aprovecha de manera más eficiente el calor de metabólico de los microorganismos, al realizar un volteo al día 15 del proceso se favorece la homogenización de los materiales logrando un tiempo de secado más corto y con menor degradación del sustrato. En el caso de la composta se observó que hasta la semana 25 la temperatura permaneció en 42°C lo que indica que la actividad microbiana permaneció constante para degradar el contenido de celulosa en el sustrato.

**Palabras clave:** biosecado, composta, subproductos

---

**Referencias.**

1. Colomer M. F. J.; Herrera P. L.; Robles M. F.; Gallardo I. A.; Piña G. A. B. "Effect of air flow on biodrying of garden wastes in reactors". 2012.
2. Adani, F., Baido, D., Calcaterra, E. y Genevini, P.L. (2002). The influence of biomass temperature on biostabilization-biodrying of municipal solid waste. *Bioresour. Technol.* 83, 173-179.
3. Cai, L., Gao, D., Chen, T., Liu, H., Zheng, G., Yang, Q., 2012. Moisture variation associated with water input and evaporation during sewage sludge bio-drying. *Bioresour. Technol.* 117, 13-19.



**Sede: Veracruz**  
**Quinto Semestre**

## Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Veracruz    **Semestre:** 5  
**Estudiante:** Mariel Aguilar Domínguez    **Tutor:** Dra. Dora Romero Salas  
**Director:** Dra. Dora Romero Salas    **Asesor:** Dr. Belisario Domínguez Mancera  
**Director Externo:** Dr. Adalberto Pérez de León    **Asesor:** Dra. Dinora Vázquez Luna

El objetivo de este capítulo es determinar la especie del complejo *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) a través de pruebas moleculares, así mismo determinar la distribución potencial y modelaje de nicho ecológico con predicciones al futuro de la especie en cuestión. **Introducción.** *A. cajennense* (*s.l.*) es la segunda garrapata de importancia en bovinos del trópico mexicano. Estudios a partir de análisis morfológicos, indican que *A. cajennense* (*s.l.*) es un complejo de seis especies (*A. cajennense s.s.*, *A. sculptum*, *A. tonelliae*, *A. interadium*, *A. patioi* y *A. mixtum*)<sup>(1)</sup>. **Metodología.** Del material recolectado se estimó un tamaño de muestra mediante estimación de proporciones y un muestreo aleatorio sistemático para ser sometidas a pruebas moleculares, para ello se realizó la extracción de ADN a 342 garrapatas mediante el método de Chelex-100 al 5%, para los protocolos de PCR se utilizaron los cebadores ITS2 (F) 5'-CCATCGATGTGAAATGCAGGACA-3' y MCLN (R) 5'-GTGAATTCTATGCTTAAATTCAGGGGGT-3'<sup>(2)</sup>, para la construcción de los modelos se utilizó el programa Maxent, en la construcción de los modelos de predicción del presente se utilizaron las 19 variables bioclimáticas obtenidas de la base de datos WorldClim, para las predicciones a futuro con cambio climático se realizarán para los años 2050 y 2070 usando los escenarios de Trayectoria de Concentración Representativas RCP 4.5 y 8.5 (IPCC 2014 del quinto informe) y los modelos de circulación general que se usarán son HadGem2-ES, CNMR-CM5, GFDL-CM3 y MPI-ESM-LR. **Resultados y Discusión.** Los resultados obtenidos a partir del análisis de las imágenes y de acuerdo a las mediciones se determinó que la especie que se encuentra en el estado de Veracruz es *Amblyomma mixtum*, los resultados preliminares del modelo de predicción de presente muestran un hábitat altamente idóneo en el área del golfo de México, principalmente en las zonas cercanas a la costa. **Conclusiones.** Los resultados preliminares de la construcción de modelos de predicción en el presente de la especie, indican que debido a la gran diversidad ecológica que comprende el estado de Veracruz y el Golfo de México, esta garrapata puede estar presente en todo este territorio, sin embargo es necesario obtener los resultados de las predicciones a futuro con los diferentes escenarios para poder tomar las decisiones necesarias para el control de este importante vector.

**Palabras clave:** Modelos de predicción, *Amblyomma mixtum*, escenarios bioclimáticos.

---

<sup>1</sup>Nava, S., Beati, L., Labruna, M. B., Cáceres A. G., Mangold, A. J., y Guglielmono, A. A. (2014). Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844, and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodidae). *Ticks Tick Borne Dis.*

<sup>2</sup>Thiago F. Martins, Amália R. M. Barbieri, Francisco B. Costa, Flávio A. Terassini, Luís M. A. Camargo, Cássio R. L. Peterka, Richard de C. Pacheco, Ricardo A. Dias, Pablo H. Nunes, Arlei Marcili, Alessandra Scofield, Artur K. Campos, Mauricio C. Horta, Aline G. A. Guilloux, Hector R. Benatti, Diego G. Ramirez, Darci M. Barros-Battesti, and Marcelo B. Labruna. (2016) Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (*sensu stricto*). *Parasites&Vectors.* 9:186.



**Sede: Xalapa**  
**Quinto Semestre**

## Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Xalapa    **Semestre:** 5°  
**Estudiante:** María Esther Díaz Martínez    **Tutor:** Dra. Rosalba Argumedo Delira  
**Director:** Dra. Rosalba Argumedo Delira    **Asesor:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros  
**Asesor:** Dr. Alejandro Alarcón

**Objetivo.** Evaluar la promoción de crecimiento vegetal de hongos y bacterias en *Triticum* sp. (Trigo) bajo un cultivo hidropónico. **Introducción.** Los hongos y las bacterias se han reportado como microorganismos promotores del crecimiento vegetal (MPCV). Dichos microorganismos al interactuar con las plantas lo hacen a través de diferentes mecanismos, como son la producción de ácidos orgánicos, fitohormonas y la fijación biológica del nitrógeno. Así mismo desempeñan un papel clave en la tolerancia a estrés <sup>(1)</sup>. **Metodología.** Las semillas de *Triticum* sp. se desinfectaron con hipoclorito al 10 %, posteriormente se plantaron en arena estéril para su germinación. Después de 12 días las plántulas se colocaron en botellas de vidrio con 70 mL de solución Hoagland. Las plantas fueron inoculadas con 2 mL de una suspensión de  $1 \times 10^7$  UFC de acuerdo a la escala de McFarland para *Pseudomonas tolassi* (P61) y *Candida orthopsilosis* (B20), mientras que para *Trichoderma harzianum* (2), *Trichoderma harzianum* (038) y *Trichoderma viride* (OTGC) se colocaron 2 discos en el medio. Cada tratamiento conto con cuatro repeticiones, así como su respectivo control sin inocular. Todos los tratamientos se establecieron en invernadero durante 20 días a una temperatura de 25 °C. Para el caso de los microorganismos se determinó la capacidad para producir ácido indolacético (AIA), solubilización de fosforo, producción de amoniaco y sideróforos. 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.** Con respecto a la altura de las plantas de *Triticum* sp., el tratamiento inoculado con *Pseudomonas tolassi* (P61) aumento dicha variable un 5 % con respecto al control sin inocular. Para el caso de la biomasa seca aérea y de tallo se observó que nuevamente la inoculación de *Pseudomonas tolassi* (P61) aumenta dichas variables un 15 % y 14 % respectivamente. Entre tanto la inoculación de *Trichoderma harzianum* (038) afectó la biomasa seca aérea y de raíz un 59 % y 33 % respectivamente. Todos los microorganismos presentaron capacidad para producir AIA y amoniaco. Se ha reportado que el género *Pseudomonas* tiene la capacidad de promover el crecimiento vegetal de *Cucumis melo* y *Solanum lycopersicum* en un cultivo hidropónico, disminuyendo el costo de producción de las plantas <sup>(2)</sup>. **Conclusiones.** *Pseudomonas tolassi* (P61) puede contribuir al crecimiento de plantas bajo estrés por metales presentes en los residuos electrónicos.

**Palabras clave:** *Pseudomonas tolassi*, Hidroponía, Crecimiento.

---

#### Referencias.

- Lugtenberg, B. & Kamilova F. 2009. Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria. *Anual review of microbiology*. 63:541-556.
- Rodríguez, M. M.N., San Miguel R.C., García C.J.L., Benavides A.M. 2013. Inoculación de bacterias promotoras de crecimiento en el cultivo de melón (*Cucumis melo*). *Interciencia*. 38:857-862.

## 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:** 29-30/06/2017    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Xalapa    **Semestre:** V  
**Estudiante:** Mario Javier Gómez Martínez    **Asesor:** Gustavo Ortíz    Ceballos  
**Director/Tutor:** Carlos R. Cerdán Cabrera    **Asesor:** Gabriel Díaz    Padilla  
**Asesor:** Fabian Charbonnier

**Objetivo 1:** Definir una clasificación de sistemas agroforestales cafetaleros para la zona de estudio de acuerdo a un gradiente de manejo y cobertura arbórea. **Introducción.** Conocer el estado actual de los sistemas agroforestales cafetaleros (SAFC) y, en especial, de los cafetos dará elementos para el rediseño y optimización de plantaciones, sin que se afecte su función de conservación y producción. **Metodología.** Se seleccionaron 15 SAFC, donde se demarcaron parcelas (50m x 20m) y se trazaron 3 transectos (50m x 2m). A los cafetos localizados en los transectos se les registró: variedad, edad, diámetro del tallo a 10 cm desde el suelo (D10) y el diámetro al punto central del tallo (DC), altura del cafeto (HC), diámetro de la copa, altura del primer par de ramas (HR), volumen de copa (VC) y altura del dosel (HD)<sup>1</sup>. Se estimó el índice de área foliar (IAF), biomasa raíz (BR) y biomasa aérea (BA) de los cafetos. Se compararon las variables por tipo de SAF mediante ANOVA y pruebas de comparación de medias (LSD,  $\alpha=0.05$ ). **Resultados y Discusión.** 1896 cafetos medidos y reunidos en las variedades: Typica, Mundo Novo, Caturra, Garnica, Costa Rica, Oro Azteca, Catimor y Sarchimor. Estas variedades son preferidas ya que requieren poca luz directa del sol y pueden ser cultivadas en ambientes sombreados<sup>2</sup>. Las densidades de cafetos difieren entre SAFC y van de 3383 hasta 7800 plantas ha<sup>-1</sup>. Las edades son variadas y dependen del tipo de SAFC. La HC es significativamente menor en el SAFC-Intensivo (166,4 cm) que en los SAFC Comercial y Tradicional (217 cm). La HR es mayor en el SAFC-Traducional (81,5 cm) con respecto al SAFC-Comercial (40,9 cm) y el SAFC-intensivo (46,6 cm). El IAF es significativamente menor en SAFC-Intensivo (1,70) que en los SAFC Comercial (2,66) y Tradicional (2,94). La BA fue mayor en SAFC-Comercial (7,21 kg planta<sup>-1</sup>) que en el Tradicional (6,90 kg planta<sup>-1</sup>) e Intensivo (6,78 kg planta<sup>-1</sup>). No hay diferencias en la BR entre los SAFC, obteniéndose valores de 2161,1 a 2313,9 g. El SAFC-Traducional se caracteriza por ser heterogéneo en densidades de siembra, variedades, edades y arquitectura de la planta, contrastando con los SAFC-Intensivo que son homogéneos en estas variables, esto se debe a la idiosincrasia de cada tipo de productor<sup>3</sup>. **Conclusión.** El manejo que dan los productores a los SAFC se refleja en la arquitectura de los cafetos y la heterogeneidad de las plantaciones en los diferentes SAFC estudiados.

**Palabras clave:** *Coffea arabica*, biomasa aérea, biomasa raíz variedades, índice de área foliar.

---

#### Referencias.

- (1) Favarin, J. L.; Dourado Neto, D.; García, A. G.; Villa Nova, N. A.; Favarin, M. G. G. V. 2002. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37(6):769-773.
- (2) Ataroff, M.; Monasterio, M. 1997. Soil erosion under different management of coffee plantations in the Venezuelan Andes. Soil Technology, 11:95-108.
- (3) Soto-Pinto, L.; Villalvazo, V.; Jiménez, G.; Ramírez, N.; Montoya, G.; Sinclair, F. 2007. The role of local knowledge in determining shade composition of multiestrata coffee systems in Chiapas. Biodivers Conserv, 16:419-436.

### Evaluación de la Degradación de Selvas en Ejidos Forestales de La Selva Maya Mediante Sensores Remotos

**Fecha:** 29-30/06/17

**Lugar:** Xalapa, Ver.

**Sede:** Xalapa

**Semestre:** 5to

**Estudiante:** Irving Uriel Hernández Gómez

**Tutor:** Dra. Dinora Vázquez Luna

**Co-Director:** Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

**Asesor:** Dra. M. Angélica Navarro Martínez

**Director:** Dr. Edward Alan Ellis

El objetivo es identificar los impactos de la tala selectiva (TS) durante el aprovechamiento forestal en cuatro ejidos de la Selva Maya en Quintana Roo (Felipe Carrillo Puerto, Nohbec, Santa María Poniente, Nuevo Guadalajara) con manejo forestal comunitario (MFC) mediante imágenes satelitales Landsat 8.

**Introducción.** La TS en selvas tropicales ocasiona 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”<sup>[1]</sup>. 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)<sup>[2,3]</sup>. Este estudio está enfocado en desarrollar métodos de percepción remota que ayuden a detectar y mapear los impactos de TS para el aprovechamiento de madera 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 al almacenamiento de carbono y a la mitigación del cambio climático, esto mediante implementación de buenas prácticas forestales (BPF) (derribo direccional, planeación de carriles, uso de tractor).

**Metodología.** Este estudio se realiza en las áreas de corta anual (ACA) del 2014 en los cuatro ejidos forestales nombrados. Mediante imágenes satelitales Landsat 8 y sistemas de información geográfica se calcularon los índices de vegetación, NDVI y TC (TCW, TCG, TCB), Di, 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 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 Landsat 8 en detectar los impactos de aprovechamiento forestal. **Resultados y Discusión.** Los índices que obtuvieron mejor certeza para diferenciar impacto vs. sin impacto eran por ejido: NohBec (TCG 67.7% y NDVI 66.9%); Felipe Carrillo (TCG 70.7% y NDVI 63.4%); Santa María (TCG 62.8% y NDVI 66.3%); Nuevo Guadalajara (TCW 72.1%, Di 68.7%); Por otro lado, la detección o diferenciación de los distintos impactos por aprovechamiento no fue tan confiable con valores de certeza menores a 45%. Las superficies impactadas en cada ACA van del 40 al 65% y se observó que la superficie impactada era menor en un ejido certificado o con BPF (0.6 a 0.21 ha/m<sup>3</sup>) vs ejidos sin BPF (0.14 a 0.68 ha/m<sup>3</sup>) **Conclusiones.** Los ejidos con mayor extracción de m<sup>3</sup> de madera y con implementación de BPF tienen menor impacto en la vegetación que los ejidos que no tienen BPF. Los índices de vegetación (NDVI, TCG, Di) mostraron potencial en la identificación del impacto producido por el MFC. **Próximos avances.** Capítulo 3, identificación de la degradación forestal mediante el paquete Claslite, (considera una imagen satelital anterior y posterior a la extracción forestal).

---

**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 Relañó, 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

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Xalapa    **Semestre:** 5  
**Estudiante:** Yeudiel Gómez Simuta    **Tutor:** Dr. Gerardo Alvarado Castillo  
**Directora:** Dra. Diana F. Pérez Staples    **Asesor:** Dr. Francisco Diaz 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<sup>(1)</sup>. Su uso como tratamiento fitosanitario se ha intensificado en las últimas dos décadas<sup>(2)</sup>, 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 a que no son de origen nuclear, se genera al momento, es de fácil manejo y 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 la radiación gama y se evaluó la aplicación de los rayos X como tratamiento fitosanitario. 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<sup>(3)</sup>. 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) y el procedimiento descrito por Pérez-Staples y Aluja, (2006)<sup>(4)</sup> y Pérez-Staples *et al.* (2014)<sup>(5)</sup>. 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)<sup>(6)</sup>. Los resultados preliminares indican que no existe diferencia significativa en el comportamiento de cópula de machos estériles tratados con radiación X o radiación gamma comparados con los machos silvestres en competencia por las hembras silvestres. 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 que sugiere que estos son una alternativa viable en el control fitosanitario y manejo postcosecha.

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

---

<sup>1</sup>Hallman, G. J., and D. B. Thomas. 2010. Ionizing radiation as a phytosanitary treatment against fruit flies (Diptera: Tephritidae): efficacy in naturally vs. artificially infested fruit. *J. Econ. Entomol.* 103: 1129-1134.

<sup>2</sup>Bustos-Griffin E., Hallman, G.J. & Griffin, R.L. 2014. Phytosanitary irradiation in ports of entry: a practical solution for developing countries. *International Journal of Food Science and Technology*, 50, 249–255.

<sup>3</sup>Bakri, A., Mehta, K., Lance, R. 2005. Sterilizing insects with ionizing radiation. V.A. Dyck, J. Hendrichs and A. S. Robinson (eds). *Sterile Insect Technique, Principles and Practices in Area-Wide Integrated Pest Management*. Springer, The Netherlands. pp.233-268.

<sup>4</sup>Pérez-Staples y aluja, 2006. Sperm allocation and cost of mating in a tropical tephritid fruit fly. *J. Insect Physiol.*52(8):839-45.

<sup>5</sup>Pérez-Staples D, G Córdova-García, M Aluja, 2014. Sperm dynamics and cryptic male choice in tephritid flies. *Anim Behav*, 89: 131-139.

<sup>6</sup>SAS Institute. 2003. JMP Statistical Discovery Software, Version 5.0.1. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.



**Sede: Cordoba**  
**Sexto Semestre**

### Variación somaclonal durante el cultivo *in vitro* de vainilla (*Vanilla planifolia*)

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.

**Sede:** Córdoba      **Semestre:** Sexto

**Estudiante:** Miriam Cristina Pastelín Solano

**Tutor:** Dra. Hilda E. Lee Espinosa

**Director:** Dra. María Teresa González Arnao

**Asesor:** Dra. María Elena Galindo Tovar

**Director Externo:** Dr. Jericó Jabín Bello Bello

**Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la variación somaclonal de la vainilla (*V. planifolia*) durante la propagación *in vitro*. **Introducción.** La variación somaclonal se refiere a los cambios genéticos y epigenéticos en las plantas regeneradas a partir del cultivo de tejidos vegetales (Larkin y Scowcroft, 1981). Durante mucho tiempo, ha sido un motivo de inquietud cuando se piensa aplicar las técnicas *in vitro* para la multiplicación y conservación del germoplasma. **Metodología.** Se establecieron brotes obtenidos *in vitro* de 1.5 cm de altura provenientes de plantas *V. planifolia* de seis meses de edad mantenidas en invernadero. Estos brotes se subcultivaron 10 veces (cada 45 d) en medio de multiplicación MS (Murashige y Skoog, 1962) suplementado con 2 mg L<sup>-1</sup> de BAP (6-N-Bencilaminopurina), de acuerdo con la metodología propuesta por Lee-Espinosa *et al.*, (2008). 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 tomaron 10 plantas por subcultivo, obteniéndose un total de 118 bandas de 10 cebadores ISSR (Inter Simple Sequence Repeats). Para cada subcultivo, fue calculado el polimorfismo (%). Se realizó un dendrograma de distancias genéticas entre subcultivos y el donante. **Resultados y Discusión.** El análisis factorial de varianza mostró diferencias estadísticas significativas respecto al subcultivo. La mayor capacidad de regeneración fue en el sexto subcultivo (11.66 brotes por explante). El tamaño de brotes disminuyó a medida que se incrementó la tasa de multiplicación. El análisis de perfil de bandeo reveló la existencia de polimorfismo entre los subcultivos. A medida que aumentan los subcultivos el porcentaje de polimorfismo detectado se incrementa. El mayor porcentaje de polimorfismo detectado (16) fue en el séptimo subcultivo con respecto a la planta donante. **Conclusiones.** La tasa de regeneración durante la multiplicación *in vitro* de *V. planifolia* es afectada por el subcultivo. Este estudio permite identificar nuevas fuentes de variación somaclonal para la micropropagación de vainilla. El número de subcultivos afectó la variación somaclonal detectada por marcadores moleculares ISSR molecular.

**Palabras clave:** Vainilla, multiplicación, variación.

---

### 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. Lee-Espinosa H. E., Murguía-González J., García-Rosas B. y Córdova-Contreras A. (2008). In vitro clonal propagation of vanilla (*Vanilla planifolia* 'Andrews'). *HortScience* 43(2):454-458.
3. Murashige T, Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol Plant* 15:473-497.

## Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Córdoba    **Semestre:** Sexto  
**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 del presente trabajo fue, evaluar la acumulación de osmolitos compatibles en ápices de vainilla aislados de plantas *in vitro* y sometidos a diferentes tratamientos de osmodeshidratación, así como, el comportamiento del agua remanente utilizando el protocolo de Gota-Vitrificación. **Introducción.** La crioconservación produce cambios térmicos, biofísicos y bioquímicos que afectan a la viabilidad de la célula<sup>(1)</sup>. El suministro exógeno de osmolitos compatibles es una estrategia que provee un modo de abatir el estrés producido por la deshidratación, el daño osmótico y la formación de cristales de hielo durante la congelación y/o el almacenamiento en NL<sup>(2,3)</sup>. **Metodología.** El estudio se enfoca en el análisis cualitativo y cuantitativo de osmolitos compatibles utilizando la cromatografía Gases-Masas y la identificación de los eventos termofísicos con la técnica de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) en ápices de vainilla sometidos a los siguientes tratamientos: 1) Preacondicionamiento de 7 días en medio MS + 7 días en medio MS suplementado con sacarosa o trehalosa 0.3M, 2) Tratamiento en solución de carga compuesta por sacarosa o trehalosa 0.4M y glicerol 2M por 20min, y 3) Exposición a las soluciones vitrificadoras PVS2 (30% glicerol, 15% DMSO, 15% etilenglicol y 0.4M sacarosa) o PVS3 (50% sacarosa y 50% glicerol) durante 30min. **Resultados y Discusión.** En ápices recién extraídos se detectaron 12 aminoácidos, 9 carbohidratos y 5 polioles. Se detectaron exotermas de nucleación y endotermas de fusión de hielo después de los tratamientos de preacondicionamiento y carga, donde el contenido de agua calculado fue mayor al 50%. El preacondicionamiento con trehalosa 0.3M mantuvo una sobrevivencia del 97%, detectándose hasta 15 aminoácidos y una mayor acumulación de carbohidratos. El tratamiento de Carga suplementado con trehalosa en ápices preacondicionados con sacarosa mantuvo una sobrevivencia mayor al 88%, identificándose una concentración alta de aminoácidos y una disminución en el contenido de carbohidratos y polioles. Después de la exposición a las PVS se inhibieron los eventos de nucleación, detectándose formación de un estado vitrificado ( $T_g$ ). El uso de PVS2 en ápices preacondicionados con sacarosa disminuyó significativamente la sobrevivencia (19%), observándose también, un menor contenido de aminoácidos y una mayor acumulación de carbohidratos y polioles. **Conclusiones.** La presencia de trehalosa en los tratamientos de osmoprotección, induce una mayor tolerancia a los efectos de la deshidratación.

**Palabras clave:** Osmolitos compatibles, Eventos termofísicos, Osmoprotección.

---

#### Referencias.

1. Benson, E. E., Johnston, J., Muthusamy, J., and Harding, K. (2008). Physical and Engineering Perspectives of *In Vitro* Plant Cryopreservation. In *Plan Tissue Culture Engineering* (pp. 441–476). Dordrecht: Springer Netherlands.
2. González-Arnao, M.T. and Engelman, F., (2013). Consideraciones teóricas y prácticas para la crioconservación de germoplasma vegetal. *Crioconservación de Plantas en América Latina. y el Caribe.* 53–64.
3. Fahy, G. M. and 3. Wowk, B. (2015). Principles of Cryopreservation by Vitrification. In *Cryopreservation and Freeze-Drying Protocols, Methods in Molecular Biology* (Vol. 1257, pp. 21–82).

## Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17      **Lugar:** Xalapa, Ver.      **Sede:** Córdoba      **Semestre:** Sexto  
**Estudiante:** Fabiola Hernández Ramírez      **Tutor-directora:** Dra. M. Teresa González A.  
**Directora Externa:** Dra. Natalia Raquel Dolce      **Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana  
**Asesor:** Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz      **Asesor:** Dr. Martín Roberto Gámez Pastrana

Se compararon tres metodologías criogénicas: Gota-Vitrificación (G-V), V-Criolámina (V-CL) y D-Criolámina (D-CL), utilizando ápices de tres especies de vainilla (*V. insignis*, *V. odorata* y *V. planifolia*). Las técnicas G-V y V-CL se basan en el uso de soluciones altamente concentradas para inducir deshidratación osmótica, mientras que la D-CL se basa en la desecación. **Introducción.** La crioconservación de ápices representa la alternativa más segura para conservar a largo plazo recursos genéticos de especies de propagación vegetativa como la vainilla. Sin embargo, investigaciones desarrolladas recientemente han demostrado alta sensibilidad de los tejidos de esta especie a los tratamientos osmoprotectores, lo cual se refleja en bajos índices de sobrevivencia y poca reproducibilidad de los resultados<sup>(1)</sup>. **Metodología.** Inicialmente, se utilizó la técnica G-V para la crioconservación de ápices de las tres especies, evaluando el efecto de dos tiempos de precondicionamiento (1 ó 7 días) en medio MS con trehalosa 0.3M, combinado con soluciones de carga con sacarosa o trehalosa (0.4M) + glicerol 2M y exposición a la solución vitrificadora PVS3 (50% sacarosa y 50% glicerol) previo a su inmersión en nitrógeno líquido. Posteriormente, se realizaron estudios con ápices de *V. planifolia* comparando las técnicas G-V y V-CL, evaluando tiempos de subcultivos de las vitroplantas (pocos  $\leq 4$  y múltiples  $\geq 30$ ), el precondicionamiento con sacarosa o trehalosa (0.15 y 0.3M) durante 1 día, en combinación con tratamientos de carga con sacarosa o trehalosa (0.4M) + glicerol 2M y exposición a las soluciones vitrificadoras PVS2 (30% glicerol, 15% DMSO, 15% etilenglicol y 0.4M sacarosa) o PVS3. Finalmente, se evaluó la técnica D-CL, realizando la desecación en campana de flujo laminar<sup>(2)</sup>. **Resultados y Discusión.** En los experimentos donde se estudiaron las tres especies de vainilla, no se obtuvo sobrevivencia después de la inmersión de los ápices al nitrógeno líquido. Sin embargo, se observó una mayor tolerancia de la especie *V. planifolia* a los tratamientos osmoprotectores. Cuando se compararon las técnicas G-V y V-CL con ápices de esta última especie, solo se obtuvo sobrevivencia ocasionalmente y se observó alta sensibilidad de los ápices a las soluciones vitrificadoras. Con la D-CL se presentaron índices de regeneración que oscilaron entre 10 y 30 %, siendo 150 y 180 min de deshidratación en flujo laminar los tiempos que brindaron los mayores índices de regeneración. **Conclusiones.** El reemplazo de la deshidratación con soluciones vitrificadoras por la desecación en flujo laminar resultó más eficiente para la crioconservación de ápices de *V. planifolia*.

**Palabras clave:** Crioconservación, deshidratación y *Vanilla planifolia*

---

#### Referencias.

1. Hernández-Ramírez F., González-Arno 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

---

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Córdoba, Ver.    **Semestre:** Sexto  
**Estudiante:** Marco V. Rodríguez Deméneghi    **Tutor-Director:** Dr. Joaquín Murguía González  
**Asesor externo:** Dr. Gianluca Burchi    **Asesor:** Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle  
**Co-Director:** Dr. Noé Aguilar Rivera    **Asesor externo:** Dr. Felipe Gallardo López

El tercer objetivo de ésta investigación es determinar la viabilidad económica, opciones y estrategias para el aprovechamiento del cultivo de la gardenia y con base a las propiedades contenidas en sus pétalos se presenta una propuesta de uso alternativo e innovador con el fin de optimizar la rentabilidad de éste cultivo en Veracruz. **Introducción.** En la zona centro de Veracruz, se tiene una producción mensual de 2'229,400 botones florales <sup>(1)</sup>; sin embargo, solo se comercializa el 59 % de la producción en flor fresca, quedando un excedente desaprovechado de 41 %, como resultado de este excedente de producción no aprovechado y en base a las propiedades antioxidantes contenidos en los pétalos de la gardenia se elaboró una infusión derivada de pétalos deshidratados con el fin de otorgarle un valor agregado a toda esa flor que no encuentra un destino final de venta. **Metodología.** A) Se efectuó Análisis Financiero en base a un modelo para Agronegocios <sup>(2)</sup>, se determinaron los principales indicadores financieros: TREMA, TIR, VAN y R B/C para saber la viabilidad de este proyecto. B) Análisis Sensorial y prueba de consumo mediante un Análisis Discriminante Predictivo (PDA) con modelos cuadráticos para varianzas desiguales y Análisis de Regresión Logística. PDA utilizará una tasa de éxito (%) para determinar si una muestra con un perfil específico de clasificaciones de aceptabilidad sensorial como aceptado o rechazado, así como comprado o no comprado. Se utilizará software R-Studio y una comparación de medias por Tukey con  $\alpha = 0,05$  <sup>(3)</sup>. **Resultados y Discusión.** Tanto los valores de la TREMA y TIR arrojan valores superiores a cero lo que representa un rendimiento del 12.26%, la VAN es de \$47,842.81 y R B/C da como resultado \$1.85, de manera que por cada peso invertido se obtienen 85 centavos de ganancia. Estos valores positivos reflejan la aceptabilidad del proyecto en base a los modelos de agronegocios. En cuanto al análisis sensorial se presentan resultados preliminares: 57 pruebas efectuadas a un 52.63% mujeres y 47.37% hombres. Atributos medidos fueron apariencia, color, olor, sabor y dulzor, así como variables de aceptación o rechazo. Un 67% indicó que esta bebida gustó mucho, 98.25% la consideran aceptable, 92.98% la compraría, 100% la compraría si sabe que contiene capacidad antioxidante y 98.25% la compraría si fuera de Fortín. **Conclusiones.** El análisis financiero refleja que es un proyecto viable. Los atributos sensoriales de esta bebida fueron calificados de forma muy positiva.

**Palabras clave:** *Gardenia jasminoides*, análisis financiero, análisis sensorial

---

### Referencias.

1. Rodríguez 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.
2. Pavón, R. M. (2012) Análisis Financiero. Colegio Estatal de Ingenieros Agrónomos, A.C.
3. Herrera, 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.

### Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz

**Fecha:** 29-30/06/17

**Lugar:** Veracruz, Ver.

**Sede:** Veracruz

**Semestre:** 6°

**Estudiante:** M en C Javier Cruz Huerta Peña

**Tutor-director:** Dr. David I. Martínez Herrera

**Co-Directora:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas

**Director Externo:** Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

El presente estudio tiene como objetivo determinar prevalencia, factores de riesgo y la distribución espacial de la Toxoplasmosis caprina en el estado de Veracruz. Es una zoonosis distribuida en todo el mundo. Los gatos y otros felinos son los hospederos definitivos, varios mamíferos y aves actúan como hospederos intermediarios<sup>(1)</sup>. Las infecciones por *Toxoplasma gondii* son muy comunes en humanos y animales, de gran importancia veterinaria y médica, ya que puede ocasionar abortos o enfermedades congénitas en sus hospederos intermediarios<sup>(2)</sup>. Se ha demostrado que el contacto con gatos, el consumo de leche sin pasteurizar, el suero de leche, el consumo de carne mal cocinada, la poca higiene en la manipulación de alimentos y malas prácticas agrícolas son factores de riesgo en la infección de *Toxoplasma gondii*. El estudio fue polietápico y estratificado, se seleccionaron 81 unidades de producción (UP) mediante las tablas de valores de Canon y Roe. El tamaño de muestra se calculó con el programa Win Episcope ver. 2.0. Se seleccionaron, hembras desde los tres meses y los sementales. El diagnóstico se realizó mediante un kit de ELISA indirecto. Se aplicó un cuestionario general por UP y otro individual por animal seleccionado. Para identificar asociación entre variables se utilizó Razón de Momios (RM) y regresión logística. Se realizó, valido y aplico una encuesta a consumidores para tratar de evaluar el riesgo por consumo de quesos elaborados con leche de cabra. La prevalencia general fue de 36.7%, por municipio de 100% y por UP de 80.3%. Se identificaron como factores de riesgo caprinos procedentes de los municipios de Yecuatla (RM=3.4; IC95%: 1.7 – 7.1), Tlacolulan (RM=3.4; IC95%: 1.7 – 6.6), Chiconquiaco (RM=3.1; IC95%: 1.5 – 6.4), Coatepec (RM=2.4; IC95%: 1.2 – 4.5), Xico (RM=1.7; IC95%: 1.1 – 3.1), caprinos procedentes de otro estado (RM 1.4; IC95% 1.1-2.1); hembras en producción láctea (RM 2.4; IC95% 1.6-3.4) y caprinos entre 47 y 50 meses de edad (RM 3; IC95% 2.1-4.4). En cuanto a la distribución espacial con la elaboración de los mapas se observó que la toxoplasmosis caprina está muy diseminada en los 14 municipios de estudio pertenecientes a la zona centro del estado de Veracruz. Se concluye que la prevalencia general es alta, diversos factores de riesgo contribuyen su presencia y su distribución geoespacial se comporta de manera amplia en el estado de Veracruz.

**Palabras clave:** Toxoplasmosis, epidemiología, factores de riesgo.

---

### Referencias

1. Dubey J. P. 2005. Unexpected oocyst shedding by cats fed *Toxoplasma gondii* tachyzoites: in vivo stage conversion and strain variation. *Vet. Parasitol.* 133: 289-298.
2. Dubey J. P. 2010. Toxoplasmosis of animals and humans. Publisher: CRS Press, Florida, USA. Pp. 169.



**Sede: Xalapa**  
**Septimo Semestre**

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

**Fecha:** 29-30/06/17    **Lugar:** Xalapa, Ver.    **Sede:** Xalapa, Ver.    **Semestre:** séptimo  
**Estudiante:** Karla L. Silva Mtz    **Tutor:** Dr. Julio C. González C.  
**Director:** Dr. Julio C. González. C    **Asesor:** Dr. Joaquín Murguía Glez.  
**Co-Director:** Dr. Raúl Allende M.    **Asesor:** Dra. Dinora Vázquez L.

El presente resumen hace referencia al segundo capítulo que lleva como título: Selección de cepas nativas de *Trichoderma asperellum* eficaces para inhibir desarrollo micelial de hongos fitopatógenos en ensayos *in vitro*. **Introducción** Actualmente, el género *Trichoderma* ha sido muy estudiado como método de biocontrol, debido a los mecanismos que utiliza como competencia, antibiosis y micoparasitismo <sup>(1; 2)</sup>, siendo capaces de controlar una variedad de fitopatógenos como *Sclerotinia*, *Phizoctonia*, *Pythium* y *Fusarium* sin embargo es importante evaluar cepas nativas contra patógenos específicos. **Metodología.** De manera aleatoria se seleccionaron huertas cítricas del municipio de Tuxpan, Veracruz. Los aislados de *Trichoderma* se realizaron directamente del suelo y los de los patógenos de tallos y ramas que mostraban sintomatología de la enfermedad Gomosis. La identificación molecular *Lasiodiplodia* sp. se realizó a través de regiones ITS± e ITS<sup>2</sup> separadas por el gen 5.8S del rRNA ribosomal, mientras que las cepas de *Trichoderma* se hizo con el 18S (ITS, Internal Transcribed Spacer). El antagonismo se evaluó mediante cultivos duales para estimar el porcentaje de inhibición de crecimiento radial (PICR) y se determinó el grado de antagonismo mediante la escala de Bell et al. (1982)<sup>(3)</sup>, se utilizó un diseño completamente al azar por triplicado, los datos obtenidos en las evaluaciones se sometieron al análisis de varianza (Kruskal-Wallis) y las medidas comparadas por la prueba estadística R. <sup>(4)</sup> **Resultados y Discusión.** Dos cepas de *Trichoderma* identificadas por técnicas moleculares mostraron el 98 a 99% de identidad a *T. asperellum*. Las cepas patogénicas mostraron una identificación del 92 a 99% a *Lasiodiplodia theobromae* y un 98% a *Fusarium solani*. Las cepas de *T. asperellum* (TnE20) expresaron una capacidad antagónica alta con valores medios de PICR de 54 a 85, mientras que la cepa TnO16 expresaron un 35 a 77 en las cepas patogénicas. Lo que sugiere antibiosis y diferentes tipos de interacción hifal. Las cepas antagónicas fueron estadísticamente diferentes en la inhibición del crecimiento y desarrollo de patógenos. **Conclusiones.** El efecto antagónico de las cepas de *T. asperellum* en presencia de *L. theobromae* y *F. solani* pudo demostrarse en pruebas *in vitro*, sin embargo, es importante realizar pruebas *in situ*, lo que sugiere seguir trabajando con estas cepas ya identificadas molecularmente y que además son nativas de la zona citrícola del municipio de Tuxpan, Veracruz.

**Palabras clave:** Antagonismo, *F. solani*, *L. theobromae*

---

#### Referencias.

1. Harman, G. E. 1994. Mythos and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derive from research on *Trichoderma harzianum* T7. Plant Dis. 84: 322-393.
2. Quiroz-Sarmiento, V. F., Ferrera-Cerrato, R., Alarcón, A., Hernández, L., & Encarnación, M. (2017). Antagonismo in vitro de cepas de *Aspergillus* y *Trichoderma* hacia hongos filamentosos que afectan al cultivo del ajo. Revista mexicana de micología, 26, 27-34.
3. Bell D., Well H., Markham C. 1982. "In vitro" antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. Phytopathology 72: 379-382.
4. R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. URL. <https://www.R-project.org/>