



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

**DOCTORADO MULTISEDE EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS**



FORO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

MEMORIA

22 DE JUNIO DE 2018, CÓRDOBA, VER.

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Joaquín Murguía González
Dra. María Elena Galindo Tovar
Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Dr. Argel Flores Primo
Dr. Carlos Cerdán Cabrera
Dr. David Itzcóatl Martínez Herrera
Dr. Mauricio Luna Rodríguez

Editado por:

M.C. Teresita de Jesús Debernardi Vázquez
M.C. Tania Marín Garza

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

COMITÉ CIENTÍFICO:

SEDE ORIZABA-CÓRDOBA

Dr. Joaquín Murguía González
Dra. María Elena Galindo Tovar
Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Dr. Pablo Andrés Meza
Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Dra. María Teresa González Arnao
Dr. Daniel A. Rodríguez Lagunes
Dr. Régulo Carlos Llarena Hernández
Dr. Noé Aguilar Rivera

SEDE XALAPA

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

SEDE VERACRUZ

Dr. David Itzcóatl Martínez Herrera
Dr. Argel Flores Primo
Dra. Dinora Vázquez Luna
Dra. Violeta Trinidad Pardío Sedas
Dra. Dora Romero Salas
Dr. Belisario Domínguez Mancera
Dr. Felipe Montiel Palacios
Dra. Concepción del C. Ahuja Aguirre
Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez
Dr. Pedro Paredes ramos
Dr. José Alfredo Santiago Villagómez cortes
Dr. Manuel Barrientos Morales
Dra. Anabel Cruz Romero

COLABORADORES

SEDE ORIZABA-CÓRDOBA

Dr. Miguel Ángel García Martínez
Dra. Luz Irene Rojas Avelizapa
Dra. Karina Patricia Bañuelos Hernández
Dr. Ricardo Serna Lagunes
Dra. María del Carmen Arenas Del Ángel
Dr. Marco Antonio Ramírez Mosqueda
Dr. Julio Díaz José

SEDE XALAPA

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

SEDE VERACRUZ

Dra. Patricia Cervantes Acosta
Dr. Antonio Hernández Beltrán
Dra. Lorena López de Buen
Dr. Apolo Adolfo Carrasco García
Dra. Karla María López Hernández
Dr. Rubén Loeza Limón
Dr. Miguel Arcángel Rodríguez Chessani
Dr. Jorge Genaro Vicente Martínez
Dr. Alejandro Taylor Estrada Coates

EVALUADORES

SEDE ORIZABA-CÓRDOBA

Dra. María Teresa González Arnao
Dr. Ricardo Serna Lagunes
Dr. Miguel Ángel García Martínez
Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes
Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle
Dr. María Elena Galindo Tovar
Dra. Karina Patricia Bañuelos Hernández
Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Dra. Luz Irene Rojas Avelizapa
Dr. Pablo Andrés Meza

SEDE XALAPA

Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Dra. María de Jesús Martínez Hernández
Dra. Nadia Guadalupe Sánchez Coello
Dr. Carlos Cerdán Cabrera
Dr. Gerardo Alvarado Castillo
Dr. Eliezer Cocoltzi Vásquez

SEDE VERACRUZ

Dr. Manuel Barrientos Morales
Dr. Argel Flores Primo
Dra. Karina María López Hernández
Dr. Miguel Arcangel Rodríguez Chessani
Dr. José Alfredo Santiago Villagómez Cortez
Dr. Felipe Montiel Palacios
Dr. Pedro Paredes Ramos
Dra. Dora Romero Salas
Dr. Rubén Loeza Limón
Dra. Concepción Carmen Ahuja Aguirre
Dr. David I. Martínez Herrera

PROGRAMA DE PRESENTACIONES

22 DE JUNIO DE 2018

LGAC 1. BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA (AULA 11)

Moderador: Dr. Mauricio Luna Rodríguez

HORARIO	PROGRAMA		
9:00-9:30	INAUGURACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL FORO (AULA MAGNA)		
	ALUMNOS	EVALUADORES	
9:30-10:00	Eucario Mancilla Alvares (Córdoba)	Dra. María Teresa González Arnao (Córdoba) Dr. Manuel Barrientos Morales (Veracruz) Dra. Gabriela Sánchez Viveros (Xalapa)	
10:00-10:30	María Laura Navarro de la Fuente (Xalapa)		
10:30-11:00	Javier Emmanuel Bulbarela Marini (Córdoba)		
11:00-11:30	Yesica Antonia Ovando Mejía (Veracruz)		
11:30-12:00	Apolonia Zamora Chacón (Xalapa)		
12:00-12:30	RECESO PARA CAFÉ (AULA 14)		
12:30-13:00	Humberto Mata Alejandro (Córdoba)	Dr. Ricardo Serna Lagunes (Córdoba) Dr. Argel Flores Primo (Veracruz) Dr. Gerardo Alvarado Castillo (Xalapa)	
13:00-13:30	Edelmira Jácome Sosa (Veracruz)		
13:30-14:00	Teresita de Jesús Debernardi Vázquez (Córdoba)		
14:00-14:30	Gustavo Contreras Hernández (Veracruz)		
14:30-15:00	Víctor Fernando Torres Aburto (Veracruz)		
15:00-16:30	RECESO PARA COMER		
16:30-17:00	Fernando Naranjo Chacón (Veracruz)	Dr. Miguel Ángel García Martínez (Córdoba) Dra. Karla María López Hernández (Veracruz) Dr. Carlos Cerdán Cabrera (Xalapa)	
17:00-17:30	Miriam Cristina Pastelín Solano (Córdoba)		
17:30-18:00	Oscar Flores Castaños (Córdoba)		
18:00-18:30	RECESO PARA CAFÉ (AULA 14)		
18:30-19:00	Fabiola Hernández Ramírez (Córdoba)		
19:00-19:30	Ajuste de tiempo		
19:30- 19:45	Conclusiones y Clausura		

LGAC 2. PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA (AULA MAGNA)

Moderador: Dr. Joaquín Murguía González

HORARIO	PROGRAMA	
9:00-9:30	INAUGURACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL FORO (AULA MAGNA)	
	ALUMNOS	EVALUADORES
9:30-10:00	José Luis Del Rosario Arellano (Córdoba)	Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes (Córdoba) Dr. Miguel Arcángel Rodríguez Chessani (Veracruz) Dra. María de Jesús Martínez Hernández (Xalapa)
10:00-10:25	Erika Andrea Hernández (Veracruz)	
10:25-11:00	Iván Ruiz Hernández (Xalapa)	
11:00-11:30	Karina Nicole Pérez Olmos (Córdoba)	
11:30-12:00	Guadalupe Espejo Beristain (Veracruz)	
12:00-12:30	RECESO PARA CAFÉ (AULA 14)	
12:30-13:00	Verónica Rosas Martínez (Córdoba)	Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle (Córdoba) Dr. José Alfredo Santiago Villagómez Cortez (Veracruz) Dr. Eliezer Cocoltzi Vásquez (Xalapa)
13:00-13:30	Paulo Cesar Parada Molina (Xalapa)	
13:30-14:00	Adrián Gutiérrez Cervantes (Veracruz)	
14:00-14:30	Isaac Gasperín López (Veracruz)	
14:30-15:00	Tania Marín Garza (Córdoba)	
15:00-16:30	RECESO PARA COMER	
16:30-17:00	Sergio Alexander López Juárez (Xalapa)	Dra. María Elena Galindo Tovar (Córdoba) Dr. Felipe Montiel Palacios (Veracruz) Dra. Gabriela Sánchez Viveros (Xalapa)
17:00-17:30	Rosa Nashiely Morales Ramírez (Córdoba)	
17:30-18:00	Irving Uriel Hernández Gómez (Xalapa)	
18:00-18:30	RECESO PARA CAFÉ (AULA 14)	
18:30-19:00	Mario Javier Gómez Martínez (Xalapa)	Dra. Karina Patricia Bañuelos Hernández (Córdoba) Dr. Pedro Paredes Ramos (Veracruz) Dr. Gerardo Alvarado Castillo (Xalapa)
19:00-19:30	Marco Vinicio Rodríguez Deméneghi (Córdoba)	
19:30- 19:45	Conclusiones y Clausura	

LGAC 3. INOCUIDAD Y SANIDAD AGROPECUARIA (AULA 12)

Moderador: Dr. David I. Martínez Herrera

HORARIO	PROGRAMA	
9:00-9:30	INAUGURACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL FORO (AULA MAGNA)	
	ALUMNOS	EVALUADORES
9:30-10:00	Paola Catalina Mendoza Aponte (Córdoba)	Dra. Rosalía Núñez Pastrana (Córdoba) Dra. Dora Romero Salas (Veracruz) Dra. Nadia Guadalupe Sánchez Coello (Xalapa)
10:00-10:30	Juan Alfonso Villegas Olivera (Xalapa)	
10:30-11:00	Gonzalo Iván González López (Xalapa)	
11:00-11:30	Isabel Araceli Amaro Espejo (Córdoba)	
11:30-12:00	Nayelli Ayatzol Vidal Martínez (Xalapa)	
12:00-12:30	RECESO PARA CAFÉ (AULA 14)	
12:30-13:00	Carlos David Pérez Brígido	Dra. Luz Irene Rojas Avelizapa (Córdoba) Dra. Concepción del Carmen Ahuja Aguirre (Veracruz) Dra. María de Jesús Martínez Hernández (Xalapa)
13:00-13:30	Oscar Carmona Hernández (Xalapa)	
13:30-14:00	Gabriela Romina Hernández Carbajal (Veracruz)	
14:00-14:30	Juan Valente Megchún García (Córdoba)	
14:30-15:00	Rafael Suazo Cortez (Veracruz)	
15:00-16:30	RECESO PARA COMER	
16:30-17:00	Alejandra Vera Aguilar (Córdoba)	Dr. Pablo Andrés Meza (Córdoba) Dr. Rubén Loeza Limón (Veracruz) Dra. Nadia Guadalupe Sánchez Coello (Xalapa)
17:00-17:30	Baldomero Molina Sánchez (Veracruz)	
17:30-18:00	Francisco Gilberto Alarcón Elvira (Veracruz)	
18:00-18:30	RECESO PARA CAFÉ (AULA 14)	
18:30-19:00	Yeudiel Gómez Simuta (Xalapa)	Dra. María del Carmen Arenas del Ángel (Córdoba) Dr. David I. Martínez Herrera (Veracruz) Dr. Eliezer Cocoltzi Vásquez (Xalapa)
19:00-19:30	Mariel Aguilar Domínguez (Veracruz)	
19:30- 19:45	Conclusiones y Clausura	

ÍNDICE

Evaluación de parámetros de la cría masiva de <i>Anastrepha ludens</i> (Loew) cepa Tapachula-7 (Diptera: Tephritidae)	1
Factores determinantes en la calidad del café en función de los sistemas productivos.....	2
Eficiencia de hongos comestibles ectomicorrízicos asociados con pinos de importancia forestal en México y factores en la formación de esporomas	3
Efecto del enriquecimiento ambiental en cerdos de granja sobre el comportamiento, bienestar y parámetros productivos.....	4
Efecto de las concentraciones de corticosterona sobre condición corporal, hormonas esteroideas y respuesta inmune en <i>Crocodylus moreletii</i> en cautiverio.....	5
Evaluación de la ecoeficiencia de pastos tropicales mediante espectrofotometría (NIRS) y sensores proximales.....	6
Indicadores de eco-alfabetización para el desarrollo biotecnológico y de gestión en productores citrícolas de Veracruz.....	7
Viabilidad de blastocistos bufalinos Murrah (<i>Bubalus bubalis fluviatilis</i>) producidos <i>in vitro</i> y vitrificados	8
Distribución y riesgo de metales pesados en el agroecosistema papaya (<i>Carica papaya</i> L.) de Cotaxtla, Veracruz.....	9
Potencial de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) para la elaboración de plásticos biodegradables.....	10
Conservación y propagación <i>in vitro</i> de malanga (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott).....	11
Efecto de los residuos avícolas estabilizados en el cultivo de la caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp. Híbrido).....	12
Fenología, sanidad y calidad de variedades café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Huatusco, Veracruz.....	13
El paisaje agrícola en el desarrollo del agroturismo en Fortín, Veracruz.....	14
Estudio químico y de actividad biológica de pimientas nativas en Veracruz (<i>Piper</i> L.)....	15
Hongos microscópicos con potencial bioactivo asociados a <i>Manilkara zapota</i> L.....	16
Efecto del cambio climático en el estado hídrico y producción de <i>Coffea arabica</i> L. var. Garnica en un sistema agroforestal no convencional.....	17
Comunidades bacterianas de la filósfera de <i>Coffea arabica</i> como control biológico de <i>Hemileia vastatrix</i> Berk. et Broome	18
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,	19

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

México.....	
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	20
Estudio sobre el metabolismo lipídico y la condición corporal en reproductoras porcinas y su efecto sobre la composición tisular de su descendencia.....	21
Estudio epidemiológico de la variación estacional de <i>Brucella</i> spp. en leche y queso fresco artesanal de vaca en Veracruz, México.....	22
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.....	23
Presencia e identificación de <i>Leishmania</i> spp. en fauna silvestre exótica y de cautiverio....	24
Análisis de la estabilidad genética del limón Persa (<i>Citrus x latifolia</i>) en cultivo <i>in vitro</i>	25
Distribución, uso, caracterización morfológica y diversidad genética del tomate silvestre en el estado de Veracruz.....	26
Composición bioactiva en hojas y análisis de los compuestos indicadores en la calidad de café (<i>Coffea</i> spp.) durante el proceso de beneficio y torrefacción.....	27
Potencial biotecnológico de hongos ectomicorrízicos y micorrízico arbusculares en la producción de pinos de importancia forestal.....	28
Evaluación ecofisiológica entre plantas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) y vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews) en un sistema agroforestal	29
Obtención de plántulas de <i>Bambusa lako</i> empleando dos sistemas de micropropagación.....	30
Expresión estacional de genes inducidos al estrés por frío en <i>Vibrio parahaemolyticus</i> del ostión americano (<i>Crassostrea virginica</i>) durante el almacenamiento refrigerado y el riesgo asociado a su consumo.....	31
Evaluación de las vacunas RB51-SOD, RB51 y Rev 1 para la prevención de la brucelosis caprina.....	32
Tasa de gestación de embriones bovinos criopreservados producidos mediante ovulación múltiple usando diferentes dosis de FSH y eCG	33
Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz.....	34
Análisis costo beneficio de la implementación de tecnologías para la mejora de parámetros reproductivos y productivos en bovinos en el trópico húmedo.....	35
Estrategia para el aprovechamiento integral de subproductos de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) y caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> híbrido).....	36
Caracterización morfológica, bioquímica y agroecológica de <i>Vitis tiliifolia</i> en la zona centro del estado de Veracruz.....	37

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Presencia del insecticida thiamethoxam en el agroecosistema con papaya <i>Carica papaya</i> L. en el municipio de Cotaxtla, Veracruz.....	38
Diversidad genética de poblaciones de <i>Ustilago maydis</i> y su prospección geográfica.....	39
Estrategias biotecnológicas para la conservación de la orquídea <i>Laelia anceps</i> ssp <i>anceps</i> variante blanca.....	40
Interacción planta microorganismo útil en la recuperación de metales provenientes de residuos electrónicos.....	41
Rayos X como alternativa a la radiación gamma en el manejo fitosanitario de mosca de la fruta	42
Atributos agroecológicos que inciden en la productividad de los sistemas agroforestales de la región cafetalera de Coatepec, Veracruz, México.....	43
Evaluación de la Degradación por el Aprovechamiento Forestal en Ejidos de La Selva Maya Mediante Sensores Remotos.....	44
Efecto de tratamientos de osmodeshidratación en la acumulación de osmolitos compatibles en ápices de plantas de vainilla cultivadas <i>in vitro</i>	45
Estudios de crioconservación con germoplasma de <i>Vanilla planifolia</i> Jacks.....	46
Estudios biotecnológicos durante la micropropagación y conservación in vitro de vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews).....	47
Estrategias para el aprovechamiento del cultivo de la gardenia (<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) en la zona centro del estado de Veracruz.....	48

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Evaluación de parámetros de la cría masiva de *Anastrepha ludens* (Loew) cepa Tapachula-7 (Diptera: Tephritidae)

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Primero
Estudiante: M.C. Gonzalo Iván González López **Directora:** Dra. Diana Folger Pérez Staples
Codirector: Dr. Phil Taylor **Tutor:** Dr. Gerardo Alvarado Castillo
Asesor: Dr. Francisco Díaz Fleischer **Asesora:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros

Introducción. *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae), la mosca mexicana de la fruta, es una de las peores plagas en la agricultura ya que daña directamente a los frutos de cítricos dulces, ocasionando pérdidas económicas ⁽¹⁾. Para el control de esta plaga, se ha implementado la Técnica del Insecto Estéril (TIE). La TIE, consiste en producir insectos de forma masiva para después liberarlos en forma estéril y sistematizado. El éxito de la TIE se mide por la reducción de la natalidad de la población silvestre, como resultado de la competitividad sexual de los machos estériles ante los machos silvestres. Sin embargo, se ha demostrado que los machos de cría masiva presentan menor desempeño ante los machos silvestres ⁽²⁾. Nuestro objetivo es mejorar algunos factores de la cría masiva para hacer más eficiente a la TIE. **Metodología.** En el caso de *A. ludens* se ha desarrollado una cepa llamada "Tapachula-7" que permite la liberación de únicamente machos. En este trabajo se estudiará los procesos de cría masiva de la cepa Tapachula-7 y su posible mejora desde la etapa de huevecillo hasta el adulto. *Primero*, se determinará la proporción óptima de proteína en la dieta larval en relación con la dieta del adulto. *Segundo*, se determinará si se puede eliminar o modificar el uso de texturizantes en la dieta larval. *Tercero*, se propondrá una metodología más eficiente para la detección de la maduración de la pupa antes de la irradiación. *Cuarto*, se determinará la proporción sexual de adultos óptima en las colonias. Los ingredientes para la dieta, huevecillos, larvas y pupas de cría masiva serán obtenidos de la planta Moscafrut localizada en Metapa de Domínguez, Chiapas, México. Los estudios, se llevarán a cabo en los laboratorios de la planta Moscafrut. Las evaluaciones en las distintas etapas de desarrollo del insecto se harán siguiendo los parámetros de calidad de la FAO/IAEA/USDA y de la FAO/IAEA. El diseño estadístico experimental será en bloques al azar, con por lo menos 6 repeticiones cuidando que cada experimento tenga su control. **Análisis de Resultados.** Para los análisis de datos se utilizará el paquete estadístico de R Studio Team versión 1.1.447. Para cada experimento se realizarán análisis de varianza de una y de dos vías, se realizarán comparaciones pos hoc.

Palabras clave: TIE, calidad, Tapachula-7

Referencias.

1. Knipling, E. (1955). Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. *Journal of Economic Entomology*, 48, 459-462.
2. Hernández-Ortiz, A., and Aluja, M. (1993). Listado de especies del género Neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. *Folia Entomológica mexicana*, 88, 89-105.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Factores determinantes en la calidad del café en función de los sistemas productivos

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Primero
Estudiante: Iván Ruiz Hernández **Tutor/Director:** Andrés Rivera Fernández
Asesor: Carlos Roberto Cerdán Cortés **Asesor Externo:** Julia Aurora Montano Rivas
Asesor: Gerardo Alvarado Castillo **Asesor:** _____

Introducción. La actividad agrícola ha tenido un papel indispensable en el desarrollo humano, en México la producción de café es considerada como una de las mayores actividades económicas, a pesar de esto la producción de café ha sufrido una disminución debido a múltiples factores, Bunn Christian *et al.* (2014)¹ menciona la importancia de factores climáticos asociados a la producción, mientras que CABI (2016)² destaca el impacto económico que genera *H. Vastatrix* en el cultivo del café incidiendo en la calidad y producción del mismo, H. Sunanda & N. Nagaraja (2014)³ señalan la importancia de la tecnología en la calidad y en la producción. La producción en si carece de sentido si perdemos de vista la calidad del café, lo cual, la gran cantidad de factores y las diferencias inherentes a cada zona provocan que las herramientas estadísticas clásicas no sean adecuadas para la toma de decisiones. La necesidad de identificar los factores clave en la calidad y la producción implica el desarrollo de un modelo que permita estimar y predecir con mayor confiabilidad permitiendo tomar mejores decisiones tomando en cuenta la complejidad del problema. **Metodología.** Como primer paso, es necesario recopilar toda la información disponible (INEGI, SAGARPA, INECOL, por mencionar algunas) para integrar una base de datos con todos los factores posibles, a partir de un pre procesamiento de los datos se utilizarán herramientas de minería de datos para la extracción de información útil para ser analizada mediante el enfoque Bayesiano a través de INLA (integrated nested laplace approximation). **Análisis de Resultados.** Para el primer paso donde se utilizarán las herramientas de minería de datos se probarán diferentes algoritmos para la extracción de información útil mediante el software WEKA, a partir de la información obtenida utilizaremos el enfoque bayesiano que tradicionalmente se realiza con simulación a través de cadenas de Markov de Monte Carlo (MCMC) pero esta investigación propone el uso de INLA el cuál es una nueva herramienta que permite obtener la misma confiabilidad que los métodos con MCMC pero con un menor tiempo de cálculo.

Palabras clave: Café, Calidad, Bayesiano.

Referencias.

1. Bunn Christian *et al.* (2014) A bitter cup: climate change profile of global production of arabica and robusta coffee. Climatic Change. 10.1007/s10584-014-1306-x.
2. CABI (2016) Crop protection Compendium. CAB International, Walling-ford, UK, 2016. En línea: <http://www.cabi.org/compendia/cpc/>. Fecha de consulta: Abril de 2018.
3. H. Sunanda & N. Nagaraja (2014) An over-view of coffe production and productivity in Katarnataka. International Journal of Engineering and Management Research 4, 4, 348-358.

Eficiencia de hongos comestibles ectomicorrízicos asociados con pinos de importancia forestal en México y factores en la formación de esporomas

Fecha: 22/06/18

Lugar: Córdoba, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: Primero

Estudiante: Juan Alfonso Villegas Olivera

Tutor/Asesor: Dr. Gerardo Alvarado Castillo

Director Interno: Dra. Gabriela Sánchez V.

Director Externo: Dr. Jesús Pérez Moreno

Asesor: Dr. Juan José Almaraz Suarez

Asesor: Dra. Magdalena Martínez

Asesor: Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera

Introducción. La deforestación en México y el cambio climático han tenido un fuerte impacto negativo en el equilibrio de los ecosistemas forestales. Los hongos ectomicorrízicos (HEC) comestibles silvestres que se desarrollan en las áreas forestales tienen gran importancia biotecnológica, económica, cultural y social en México⁽¹⁾. *P. oocarpa* establece simbiosis con los HEC y es endémica de México con importancia ecológica y económica⁽²⁾. Sin embargo, poco se conoce sobre la contribución de los HEC comestibles silvestres en el reciclaje de nutrientes, la supervivencia en campo del género *Pinus* y más aún sobre los factores bióticos y abióticos que influyen en la conservación y diversidad de HEC. Por lo anterior, se estableció como objetivo determinar diversos factores bióticos y abióticos que influyen en la formación de esporomas de hongos ectomicorrízicos comestibles nativos eficientes en la promoción del crecimiento, estado nutricional y establecimiento de especies de Pinos de importancia forestal en México.

Metodología. La investigación se desarrollará en tres fases. En una primer fase, se determinará la eficiencia de esporomas frescos molidos de *Hebeloma leucosarx*, *Laccaria laccata*, *Amanita rubescens* y *Helvella lacunosa* en la promoción de crecimiento y contenido nutricional de *Pinus oocarpa* en condiciones de invernadero. Las variables a medir serán: diámetro de tallo, tasa fotosintética, respiración de las raíces (CO₂) y porcentaje de colonización. En la fase dos, se evaluará la supervivencia y dinámica de crecimiento de *P. oocarpa* inoculados o no inoculados con HEC al ser llevados a condiciones de campo. Después de 365 días después del trasplante, se evaluará la colonización ectomicorrízica en plantas con y sin HEC y muestras compuestas de suelo rizosférico para la caracterización morfológica y genética de los micobiontes de *P. oocarpa* inoculados, utilizando métodos moleculares. En la última fase se determinará la influencia de la concentración de CO₂ en el suelo, la temperatura, la humedad utilizando datalogger HT-DHD37AB17D y HT-DHD37B17D) y tres longitudes de onda de luz (~590 nm, ~660 nm y ~450 nm), en la formación de esporomas de hongos comestibles ectomicorrízicos asociados a plantas de importancia forestal en México, en condiciones de invernadero. **Análisis de Resultados.** En los experimentos se utilizará un diseño experimental completamente al azar. Los resultados serán comparados mediante un análisis de varianza (ANAVA) y la comparación de medias (Tukey). Los resultados se presentarán en formato de artículos científicos y serán difundidos en congresos nacionales o internacionales. Además de realizar al menos una movilidad nacional y una internacional.

Palabras clave: Ectomicorrizas, Pinos nativos, hongos silvestres.

Referencias.

1. Pérez-Moreno, J.; Martínez-Reyes, M.; Yesca-Pérez, A.; Delgado-Alvarado, A. y Xoconostle-Cázares, B. 2008. Wild mushroom markets in central Mexico and a case study at Ozumba. *Econ. Bot.* 62(3):425-436.
2. Camargo-Ricalde, S. L., N. M. Montaña, C. J. De la Rosa-Mera y S. A. Montaña A. 2012. Micorrizas: una gran unión debajo del suelo. *Revista Digital Universitaria* 13: 1-19.

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

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Segundo
Estudiante: Guadalupe Espejo Beristain **Tutor:** Dr. Pedro Paredes Ramos.
Director: Pedro Paredes Ramos **Co-Director:** Dra. Concepción del C. Ahuja A.
Asesor: Dr. Apolo A. Carrasco García

El objetivo del estudio es determinar el efecto del enriquecimiento ambiental (EA) en cerdos de granja sobre el comportamiento, bienestar y parámetros productivos. **Introducción.** La demanda en el consumo de carne de cerdo genera que su producción priorice bajos costos, sin considerar el bienestar animal ⁽¹⁾. El EA puede reducir el estrés de animales en cautiverio ⁽²⁾. **Metodología.** Se diseñaron tres experimentos para evaluar el efecto del EA sobre el desarrollo de cerdos en producción. Exp. 1: Se evaluó la preferencia de cerdas gestantes (CG) a diferentes tipos de EA. Exp. 2: Se evaluará el efecto del EA de la CG sobre el desarrollo de sus camadas. El EA consiste en estímulos ocupacionales y sensoriales ofrecidos durante 14 semanas a partir de la 5ª semana de gestación y durante toda la lactación. Los días 35 y 70 de gestación, se colectarán muestras de sangre, saliva y pelo para contabilizar glóbulos blancos y cortisol en la CG y los días 20 y 22 posterior al parto, una muestra de saliva en las cerdas y los lechones. Fueron registradas las conductas de la cerda mediante videograbación previa al parto y durante la lactación junto con sus crías. El día del destete, los lechones son expuestos a una prueba de objeto nuevo (ON) y de laberinto en cruz elevado (LCE) para evaluar su desarrollo emocional. Todas las variables junto con los parámetros productivos del grupo experimental, son comparadas con un grupo control. Exp. 3: Se comparará el efecto del EA en distintos periodos de la línea de producción. Se formarán 4 grupos: 1) lechones del Exp.2 con EA que seguirán recibiendo en destete; 2) lechones del Exp. 2 con EA que no recibirán EA en destete; 3) lechones no recibieron EA pero recibirán en destete; y 4) lechones que nunca recibirán EA. Se tomarán muestras de sangre y saliva para evaluar cortisol y respuesta inmune, un día antes y después de pasar al área de crecimiento. Se evaluará el comportamiento durante el destete y en las primeras 24 h en el área de crecimiento, además se expondrán a ON y LCE. **Análisis estadístico:** Se utilizará ANOVA y posthoc Tukey para comparar e identificar diferencias. **Avances:** Se finalizó el Exp. 1 y se observó que el masaje con rodillo aumenta la duración de reposo, así como una preferencia por el dispositivo de alimentación en las cerdas. Se seleccionaron 10 cerdas primíparas gestantes para el Exp. 2. **Conclusiones.** Los resultados finales mejorarán nuestro entendimiento sobre las implicaciones del EA en el desarrollo, producción y bienestar de cerdos en producción.

Palabras clave: estrés, hormonas, producción porcina.

Referencias.

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

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

Fecha: 22/06/2018

Lugar: Córdoba, Ver.

Sede: Veracruz

Semestre: Segundo

Estudiante: Adrián Gutiérrez Cervante

Tutor/Director: Dra. Concepción Ahuja A.

Co-Director: Dra. Lorena López de Buen

Asesor Externo: Dr. Rodolfo Canseco Sedano

El objetivo es determinar el efecto de las concentraciones de corticosterona (CT) sobre el índice de condición corporal (ICC), las concentraciones de hormonas esteroideas (HE) y la respuesta inmune (RI) en cocodrilo de pantano en cautiverio. **Introducción.** El *Crocodylus moreletii* posee piel de calidad con valor comercial, y su aprovechamiento se da en UMA⁽¹⁾. En éstas, el principal problema es el hacinamiento, que se asocia con estrés aumentando las concentraciones de CT,⁽²⁾ y bajando tasas de crecimiento, menor éxito reproductivo y presencia de enfermedades⁽³⁾. Se incluirán 160 ejemplares (80 subadultos y 80 adultos). Se realizará un muestreo inicial para la morfometría y diferenciación de células sanguíneas y posteriormente cuatro muestreos (dos por año en temporada reproductiva [TR] y no reproductiva [TNR]) para la evaluación de HE y RI. En cada muestreo, se tomará la longitud total (LT) y el peso (P) para obtener el ICC, una muestra sanguínea a partir del seno venoso pos-occipital, separada en dos tubos, con y sin anticoagulante. Las muestras con anticoagulante serán utilizadas para frotis sanguíneos para conteo de células blancas (software Image J V. 1.51, *pluggin cell counter*) y para medidas morfométricas y diferenciación celular (software Motic Image Pro v. 3.0). De las muestras sin anticoagulante se obtendrá suero para cuantificar las concentraciones de CT, testosterona (TE), estradiol (ES) y progesterona (PG) mediante enzimoimmunoensayo. Las concentraciones de hormonas en las diferentes temporadas se analizarán mediante análisis factorial y la relación de CT con las HE, ICC y RI será mediante regresión múltiple (software Statistica® v. 10). **Resultados y Discusión.** Se realizó el primer muestreo y se obtuvieron 57 muestras sanguíneas, de las que se elaboraron 228 frotis, en los cuales se midieron 800 eritrocitos de individuos adultos, que midieron $15.9 \pm 3.2 \mu\text{m}$ largo x $8.0 \pm 1.9 \mu\text{m}$ ancho. En el segundo y tercer muestreo se obtuvieron 79 muestras sanguíneas, de las que se elaboraron 158 frotis para conteo de células blancas. Se llevaron a cabo las determinaciones de TE, ES y PG de las muestras del segundo y tercer muestreo. La concentración de TE en machos adultos fue 2.8 ng/ml en TNR y 19.1 ng/ml en TR y en machos subadultos 0.3 ng/ml en TNR y 2.4 ng/ml en TR. En hembras adultas la concentración de PG fue 1.77 ng/ml en TNR y 0.11 ng/ml en TR, y en hembras subadultas 0 ng/ml en TNR y 0.7 ng/ml en TR. La concentración de ES en hembras adultas fue 126.2 ng/ml en TNR y 249.4 ng/ml en TR, y en hembras subadultas 30.0 ng/ml en TNR y 96.0 ng/ml en TR.

Palabras clave: Cocodrilo, Corticosterona, Cautiverio.

Referencias.

1. SEMARNAT (2010). 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. SEMARNAT, *Diario Oficial*. México.
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. *Austr. Vet. J.* 75:114-119.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Segundo
Estudiante: Erika Andrea Hernández **Asesor:** Dr. Jorge G. Vicente Martínez
Tutor/Director: Dr. Juan M. Pinos Rodríguez **Asesor:** Dr. Rubén Loeza
Asesor: PhD. Francisco I. Juárez Lagunes **Asesor Externo:** Javier F. Enríquez Quiroz

Objetivo 1: Determinar la composición nutricional de tres gramíneas forrajes tropicales mediante espectrofotometría (NIRS). **Introducción.** Los forrajes son la principal fuente de nutrientes en los sistemas de producción bovina, especialmente en el trópico, debido a su disponibilidad y bajo costo⁽¹⁾. Además, aportan gran parte de los requerimientos nutricionales de los bovinos para su mantenimiento, crecimiento y reproducción⁽²⁾. Sin embargo, en algunos casos, los forrajes tropicales no aportan la cantidad y calidad necesaria de nutrientes, ya sea por la variación en su composición nutricional durante las épocas del año debido a factores edafoclimáticos y de manejo o a especies forrajeras no apta a las condiciones ambientales de los trópicos⁽³⁾. Por lo anterior, resulta importante evaluar la ecoeficiencia de forrajes tropicales mediante espectrofotometría (NIRS) y sensores proximales, para estimar la composición nutricional y producción de biomasa de los sistemas de producción bovina (carne o leche) con el propósito de proporcionar información accesible sobre las necesidades y exigencias nutricionales diarias de los animales para su rendimiento productivo y reproductivo.

Metodología. Se realizó la lectura espectral a 292 muestras de gramíneas forrajeras de la especie Mombasa (*Panicum máximum o Megathyrsus máximus*), Mulato (*Brachiaria híbrido*, CIAT 36061), Maralfalfa (*Pennisetum purpureum*), Chetumal (*Brachiaria humídicola*), Insurgente (*Brachiaria brizantha*, CIAT 6780, México) y Estrella (*Cynodon plectostachyus*) en el equipo Nicolet 6700 ftir Thermo Scientific con un rango de longitudes de onda de 1000 a 2,500 nm de reflectancia, en el del laboratorio de nutrición animal del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal CENID-INIFAP. Posteriormente se realizó el análisis de los datos espectrales y los análisis químicos de laboratorio en el programa TQ Analyst con el fin de elaborar las ecuaciones de calibración para MS, PC, FDN, FDA, Lignina, Cenizas y EE.

Resultados y Discusión. Se están realizando las ecuaciones de calibración para MS y PC por medio de diferentes métodos de calibración (método de cuadrados mínimos, regresión lineal múltiple, cuadrado mínimos parciales, o componentes principales) con el fin de obtener un coeficiente de determinación (R²) alto y la mejor ecuación de predicción. **Conclusiones.** Los resultados observados hasta ahora indican que la predicción de los parámetros de calidad nutritiva con el uso de NIRS en forrajes tropicales es confiable y rápida ya que presentan una alta similitud con los valores obtenidos en laboratorio.

Palabras clave: Bovinos, Valor Nutritivo, Producción biomasa

Referencias.

1. Lazzarini, Í., Detmann, E., Paulino, M. F., Valadares Filho, S. de C., Valadares, R. F. D., Oliveira, F. A., Silva, P. T da., Reis, W. L.S dos. (2013). Nutritional performance of cattle grazing on low-quality tropical forage supplemented with nitrogenous compounds and/or starch. Rev. Brasileira de Zootecnia, 42(9), 664-674.
2. Van Saun, R. (2017, 8 de agosto). Determining forage quality: understanding feed analysis. PennState Extension
3. Freitas, J.C., Santos, A.S., Tomich, T.R., Franco, G.L. 2016. Predição do valor nutritivo de gramínea nativa e exótica no pantanal por meio do método de reflectância no infravermelho próximo. Vet. e Zootec. 23(2): 251-259.

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

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Segundo
Estudiante: Valeria Notzani Mendoza Huerta **Director/Tutor:** Dra. Dinora Vázquez Luna.
Co-Director: Dr. José Alfredo Villagómez C. **Asesor:** Dr. David Itzcoatl Martínez Herrera
Asesor: Dra. Cristina Núñez Madrazo **Asesor Externo:** Dr. Fernando Olaya Castro A.

Introducción. La eco-alfabetización se enfoca a la impartición de saberes ecológicos que promueven el uso de los recursos naturales de forma sustentable y vinculan al ser humano con la naturaleza⁽¹⁾; dentro de las ciencias agropecuarias relaciona perspectivas pedagógicas, económicas, ecológicas y sociales; por lo tanto, la investigación está inmersa dentro de metodologías transdisciplinarias y del realismo crítico⁽²⁾. **Metodología** El trabajo de campo se llevó a cabo en el municipio de San Rafael, Veracruz con un enfoque mixto, el instrumento de medición fue un cuestionario. Las etapas generales de la investigación son cuatro; entre las que destacan el acercamiento a la comunidad y a los grupos de interés como: productores citrícolas, docentes, estudiantes, amas de casa y representantes de gobierno; así como el pilotaje y la validación del cuestionario. Dentro de la metodología se utilizó la Investigación Acción⁽³⁾, el análisis de contenido⁽⁴⁾ y estadística descriptiva. **Resultados y Discusión** Los resultados muestran que los indicadores para esta localidad se pueden dividir en cuatro dimensiones: Agricultura orgánica, sanidad vegetal, calidad de vida y participación socio-productiva. **Conclusiones.** Una primera constatación relevante es que el proceso de ecoalfabetización de la zona sería exitoso para aquellos productores que trabajan en conjunto con empacadoras que exportan a países como Japón, pues sus prácticas agrícolas van más acordes con las tecnologías ecológicas. En segundo lugar, se constató la existencia de información sobre ecoalfabetización en los productores que han aprendido de forma oral generación tras generación pero que se ha perdido o desvalorizado a causa de las transformaciones que ofrece el proceso de globalización y modernización de la citricultura. En tercer lugar, estos indicadores incorporan la situación familiar y laboral de los productores porque se observó que existe una sobrecarga de trabajo para aquellas mujeres que además de las labores del hogar tienen que trabajar el campo para sobrevivir; sobre todo para las mujeres que encabezan la jefatura del hogar y trabajan en conjunto con sus hijos, en algunas ocasiones menores de edad.

Palabras clave: investigación-acción, diálogo de saberes, análisis de contenido.

Referencias.

1. Hampson, P. (2012). Eco-logical education for the long emergency. *Futures*. 44(1). p. 71-80.
2. Gallegos, M. (2016) Una cartografía de las ideas de la complejidad en América Latina: la difusión de Edgar Morin en Latinoamérica. *Revista de Estudios Latinoamericanos*. 63. p. 93-128.
3. Astudillo J. (2016) (Coord.) Participación social con metodologías alternativas desde el sur. Ediciones Abya-Yala
4. Bardin, L. (1996) Análisis de contenido. Akal. Madrid

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Segundo
Estudiante: Yesica Antonia Ovando Mejia **Director:** Dr. Felipe Montiel Palacios
Tutor: Dr. Argel Flores Primo **Director Externo:** Dr. Leonardo Gordillo Paez
Asesor Externo: Dr. Rodolfo Canseco Sedano

El objetivo general es determinar la tasa de blastocistos bufalinos Murrah (*Bubalus bubalis fluviatilis*) producidos *in vitro* y vitrificados vs no vitrificados, para analizar la viabilidad. **Introducción.** En México no hay evidencias de la aplicación de biotecnologías reproductivas en búfalos, siendo éstas escasas, especialmente en programas de ovulación múltiple, fertilización *in vitro* (FIV) y criopreservación de semen⁽¹⁾. Asimismo, se requiere optimizar ésta última para la reproducción en hatos bufalinos destinados a producción de leche y carne, a través de FIV. La 1ª fase del estudio será evaluar dos protocolos para la congelación de semen bufalino, empleando Optidyl™ (OP) y Triladyl® (TR). **Metodología.** Serán seleccionados cuatro Bufalinos sexualmente maduros y clínicamente sanos de la raza Murrah serán usados como donantes de muestras seminales. El semen recién colectado por electroeyaculador se le agregarán los diluyentes OP y TR a una concentración de 1:1 dejándose estabilizar a temperatura ambiente durante 30 min; posteriormente se estabilizará a 4°C/4 h. De cada eyaculado se procesarán en pajillas de 0.25 ml para su congelación, el 50% de pajillas para cada uno de los diluyentes, las pajillas serán trasladadas a un termo de almacenamiento a -196°C hasta su evaluación. Por lo menos 15 días después de la congelación, las pajillas se descongelaron a 37°C durante 45 seg. Se evaluará la calidad postdescongelación de los espermatozoides de los bufalinos por medio de un Sistema de Análisis Espermático Asistido por Computador (CASA®), con la finalidad de obtener semen capacitado para realizar el proceso de FIV y posteriormente evaluar la tasa de blastocistos bufalinos Murrah. Los datos obtenidos serán sometidos a estadística descriptiva y expresados como error cuadrático medio. Para detectar diferencias estadísticas entre las variables movilidad masal y vigor espermático durante el proceso de criopreservación será aplicado análisis de varianza de una vía (ANOVA) seguido por prueba de comparación de Tukey o de Kruskal-Wallis y de comparación Dunn, según los datos resultantes paramétricos o no paramétricos. Previo a cada análisis, la homogeneidad de varianzas será establecida por medio de la prueba de Bartlett. En todos los casos $p < 0,05$ revelará diferencia significativa. Todos los procedimientos estadísticos serán realizados empleando el software GraphPad InStat V3.06 para Windows. **Resultados y discusión.** Se estandarizo la técnica de recolección y criopreservación de semen. **Conclusiones.** Se ha concluido este semestre con las capacitaciones en las biotecnologías reproductivas en la especie bovina, para poder aplicarlas en el 3er semestre en la especie de búfalos.

Palabras clave: semen, criopreservación, fertilización *in vitro*.

Referencias.

¹ Gamarra P. F., Rendón V., Chávez A., Perez L. S., Cardona W., Berdugo G. J. (2015). Establishing an *in vitro* production program for buffalo embryos (*Bubalus bubalis*) in Colombia. Rev. MVZ Córdoba, 20 (1): 4495-4504.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Segundo
Estudiante: Isabel Araceli Amaro Espejo **Codirector:** Dra. M. del Refugio Castañeda Ch.
Director/Tutor: Dr. Joaquín Murguía González **Asesor:** Dr. Miguel Ángel García Martínez
Asesor Externo: Dra. Fabiola Lango Reynoso

En el presente capítulo se abordó el objetivo 1: Realizar un análisis diagnóstico para evaluar la presencia de metales pesados del suelo en el agroecosistema papaya maradol (*Carica papaya* L.) en el municipio de Cotaxtla, Veracruz. **Introducción.** De los agentes contaminantes, los metales pesados se consideran los de mayor importancia por el alto grado de toxicidad que causan al introducirse al medio ambiente, no se degradan biológica o químicamente y su presencia es persistente en los suelos a lo largo del tiempo⁽¹⁾. El exceso por metales pesados tiene notables efectos adversos sobre la productividad y el crecimiento de los cultivos agrícolas, lo que desencadena diferentes respuestas, que van desde reacciones bioquímicas hasta el rendimiento del cultivo⁽²⁾. **Materiales y método.** Se visitaron 12 localidades del municipio de Cotaxtla, Ver., y se aplicaron encuestas con preguntas abiertas, para identificar el manejo y uso de agroquímicos aplicados en el cultivo de papaya maradol (*Carica papaya* L.). Se recolectaron 15 muestras compuestas de suelo de tres localidades donde se concentra el 80% de fincas productoras de papaya. Las muestras fueron tomadas a 20 cm de profundidad como establece la NMX-AA-132-SCFI-2006. Se realizaron pruebas de granulometría, pH y perfil de la presencia de metales pesados usando un espectrofotómetro de absorción atómica de flama como se describe en la NOM-117-SSA1-1994. Se realizó un análisis de regresión lineal, mediante el software estadístico R, utilizando el paquete LM4 Lineal Model Versión 4, para evaluar la relación de presencia/ausencia de metales en función del manejo de agroquímicos. **Resultados.** El 70% de lo productores, utilizan fertilizantes químicos para la producción de papaya, principalmente fosfatados amónicos, triples fosfatos y nitrogenados. En relación a metales pesados se encontró la presencia de Plomo, Cadmio, Cobre, Arsénico, Cromo y Zinc, en concentraciones que van desde 0.05 a 0.35 mg kg⁻¹. **Conclusiones.** La presencia de metales pesados en suelos de cultivo, puede estar relacionado al continuo uso de fertilizantes químicos que traen consigo trazas de metales pesados como han reportado algunos autores⁽³⁾ con valores medios de 9.55 Pb mg kg⁻¹ y 8.20 Cd mg kg⁻¹. Se continuará la investigación con el siguiente objetivo, para evaluar el efecto fisiológico de un metal pesado en el cultivo de papaya.

Palabras clave: Tóxicos, agroquímicos, persistencia.

Referencias.

1. Abollino, O., Aceto, M., Malandrino, M., Mentasti, E., Sarzanini, C., & Barberis, R. (2002). Distribution and mobility of metals in contaminated sites. Chemometric investigation of pollutant profiles. *Environmental pollution*, 119(2), 177-193.
2. Gill, M. (2014). Heavy metal stress in plants: a review. *International journal of advanced research*, 2(6), 1043-1055.
3. Martí, L., Burba, J. N., and Cavagnaro, M. (2002). Metales pesados en fertilizantes fosfatados, nitrogenados y mixtos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Argentina*, 34(2), 4-8.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Segundo
Estudiante: José Luis Del Rosario Arellano **Tutor/Director:** Dr. Pablo Andrés Meza
Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle **Director Externo:** Dr. Isaac Meneses Márquez
Asesor: Dr. Noé Aguilar Rivera **Asesor:** Dra. Gloria Ivette Bolio López

El presente trabajo es referente al primer objetivo: "Identificar las principales regiones de Veracruz con potencial productivo para el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como especie de interés para la producción de bioplásticos". **Introducción.** A nivel mundial se producen al año aproximadamente 280 millones de toneladas de plástico basados en petróleo ⁽¹⁾, acumulándose en ambientes terrestres y acuáticos, productos que han provocado una severa crisis ambiental. En respuesta, surgieron diversos bioplásticos elaborados de recursos renovables como el almidón ⁽²⁾. Bajo este enfoque, el cultivo de yuca se presenta como alternativa para la obtención de materia prima. En este sentido, es necesario planificar el uso de áreas potenciales a través del contraste de requerimientos del cultivo con condiciones agroecológicas. Al respecto, Rivera *et al.*, ⁽³⁾ realizaron una zonificación de yuca para Tabasco, cuyo resultado arrojó un área de 476,617 ha con alto potencial edafoclimático. **Metodología.** Se definió la aptitud climática óptima (temperatura media anual y precipitación) con el análisis de 67 estaciones meteorológicas (CONAGUA) distribuidas en territorio veracruzano, así como el periodo de crecimiento (por Agroclim). La aptitud óptima edáfica (fertilidad, profundidad, textura, pH) mediante grupos de suelo (INEGI- serie IV) y una geográfica (altura). Se utilizó un sistema de información geográfica (ArcMap v.15) para interpolación del cálculo de isolíneas por el método Kriging, además del álgebra de mapas, sobreposición y cartografía. La validación de la zonificación se realizará por la prueba Kruskal- Wallis con datos de presencia/ ausencia de cada variable a un $\alpha=0.05$ con el software Infostat. **Resultados y discusión.** Los resultados muestran que al menos climáticamente Veracruz presenta temperatura (≥ 20 a $\leq 29^{\circ}\text{C}$) y precipitación (≥ 1000 a ≤ 2500 mm) propicia para desarrollo y crecimiento de cultivo, se observó una superficie de 5,945,940.22 y 5,617,923.56 ha con aptitud óptima respectivamente, sin embargo, en conjunto con altura (≤ 2000 msnm) son factores limitantes de distribución en la sierra de Zongolica, faldas del Cofre de Perote y sierra de Huayacocotla. El álgebra de mapas muestra una superficie estatal de 5,087,011.61 ha, equivalente al 73.65% con condiciones agroecológicas óptimas para el estado de Veracruz. **Conclusiones.** Datos preliminares demuestran factibilidad para producir el tubérculo, y por ende almidón como materia prima potencial para la obtención de bioplásticos, sin embargo, el área calculada se espera disminuya al agregar el factor suelo.

Palabras clave: aptitud, ArcMap, álgebra, Kruskal- Wallis

Referencias.

1. Shaw, D. K., and Sahni, P. (2014). Plastic to oil. Journal of Mechanical and Civil Engineering, 46-48.
2. Curvelo, A. A. S., De Carvalho, A. J. F., and Agnelli, J. A. M. (2001). Thermoplastic starch-cellulosic fibers composites: preliminary results. Carbohydrate Polymers, 45(2), 183-188.
3. Rivera Hernández, B., Aceves Navarro, L. A., Juárez López, J. F., Palma López, D. J., González Mancillas, R., and González-Jiménez, V. (2012). Zonificación agroecológica y estimación del rendimiento potencial del cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en el estado de Tabasco, México. Avances en Investigación Agropecuaria, 16(1), 29-47.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Segundo
Estudiante: Eucario Mancilla Álvarez **Tutor/Director:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana
Asesor: Dra. María Elena Galindo Tovar **Director Externo:** Dr. Jericó Jabín Bello Bello
Asesor: Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz **Asesor:** Dr. Miguel Ángel Martínez García

El presente estudio tuvo como **Objetivo**. Determinar el efecto de los reguladores de crecimiento Thidiazuron (TDZ) y Bencilaminopurina (BAP) en la formación *in vitro* de brotes adventicios de malanga. **Introducción**. La micropropagación de malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) es una alternativa rápida y eficiente para la producción masiva de clones de alta calidad genética y fitosanitaria⁽¹⁾. **Metodología**. Las yemas de las variedades Criolla y Tabasco fueron sometidas a un proceso de desinfección superficial para su descontaminación^(2,3). Para el establecimiento inicial de explantes, se utilizó el medio de cultivo MS (Murashige y Skoog⁽⁴⁾) suplementado con 30 gL⁻¹ de sacarosa, y 2.5 gL⁻¹ Phytigel como agente gelificante. Para la proliferación de brotes *in vitro* se evaluó el efecto de los reguladores de crecimiento TDZ y BAP en diferentes concentraciones (0.5, 1, 1.5, 2 mgL⁻¹ y 0, 1, 2, 3, 4 mgL⁻¹, respectivamente). A los 25 días de cultivo se evaluó: el porcentaje de respuesta, número de brotes y longitud de brotes por explante. Los brotes se subcultivaron en medio de cultivo MS sin reguladores de crecimiento para su enraizamiento. Finalmente, las plántulas fueron transferidas a invernadero para su aclimatización y evaluar porcentaje de supervivencia *ex vitro*. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) con el software IBM SPSS STATISTICS Versión 20. **Resultado y Discusión**. Se obtuvo un método eficiente de desinfección de ápices (90 %) para el establecimiento *in vitro* de malanga. Todos los tratamientos respondieron a la regeneración de brotes. El mayor número de brotes en etapa de multiplicación se logró en 2-3 mgL⁻¹ de BAP, obteniendo 6-7 brotes por explante. Los brotes generados en etapa de multiplicación enraizaron al 100% en medio MS sin reguladores de crecimiento. En etapa de aclimatización se obtuvo entre el 98-100% de supervivencia. **Conclusión**. Estos resultados permitieron establecer un sistema eficiente de propagación *in vitro* de malanga que puede ser utilizado para producción de variedades de importancia económica.

Palabras clave: Micropropagación, Reguladores de crecimiento, Clones.

Referencias.

1. Spinoso-Castillo, RA Chavez-Santoscoy, Nina Bogdanchikova, JA Pérez-Sato, V Morales-Ramos, JJ Bello-Bello. (2017). Antimicrobial and hormetic effects of silver nanoparticles on *in vitro* regeneration of vanilla (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews) using a temporary immersion system. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*. 129 (2): 195-207.
2. Du H. M. Tang D. M y Huang D. F. (2006) Fragrant taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. antiquorum] micropropagation using thidiazuron and benzylaminopurine. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 81 (3): 379-384.
3. Sama A., E. Harrison, G. H. Mohamed S. A. y Mohamed A. S. (2012). An Efficient *In Vitro* Propagation Protocol of Cocoyam [*Xanthosoma sagittifolium* (L) Schott]. *The Scientific World Journal*. 1-10.
4. Murashige, T., y Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum*, 15(3), 473-497.

Efecto de los residuos avícolas estabilizados en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido)

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba **Sede:** Córdoba **Semestre:** segundo
Estudiante: Verónica Rosas Martínez **Asesor:** Dr. Nelson Milanés Ramos
Director/Tutor: Dr. Daniel A. Rodríguez Lagunes **Asesor:** Dr. Odón Castañeda Castro
Director externo: Dr. José Octavio Rico Contreras **Asesor:** Dr. Miguel Á. García Martínez

Se presentan avances del objetivo uno “Caracterizar química y físicamente los abonos orgánicos obtenidos de los residuos avícolas”. **Introducción.** La industria avícola genera residuos como cáscaras vacías, huevos infértiles, embriones y pollos muertos, excretas de aves y lodos residuales. Se estima que un pollo produce 1.57 kg mensuales de excretas⁽¹⁾, los cuales generan problemas ambientales, pero tratándolos pueden contribuir a la producción agrícola⁽²⁾. Para ello, existen métodos de transformación: compostaje, incineración y digestión anaerobia (proceso que transforma lodos residuales y embriones en biofertilizantes ricos en nutrientes)⁽³⁾.

Metodología. Para la elaboración de composta se realizó una pila de excretas de pollo con cascarilla de arroz de 25 m largo, 1.50 m ancho y 60 cm alto, con aireación manual y volteos cada 4 días. Las variables evaluadas fueron: temperatura, humedad y pH a 30 cm de profundidad; los embriones de pollo y lodos residuales, pasaron por digestión anaeróbica a temperatura constante de 35°C para su bioestabilización, después fueron almacenados en galones y se realizó un análisis de nitrógeno por Kjendahl. Posteriormente se realizará un análisis de macro y micronutrientes en la FACBAC-UV siguiendo la NOM-021-RECNAT-2000, y un análisis estadístico completamente al azar con prueba tukey ($p \leq 0.05$). **Resultados y Discusión.** Se observó disminución de temperatura durante cada volteo de pila, se registraron temperaturas de 42.6 y 57.8 °C como mínima y máxima. En promedio la composta de excretas presentó una temperatura de 49.5°C, la textura fue cada vez más fina y de color más oscuro; hasta el momento se cuentan 98 días desde iniciado el proceso. De acuerdo al método utilizado para análisis de nitrógeno, los lodos residuales presentaron en promedio 47% y embriones 35% de nitrógeno total, por tanto, debe continuar la degradación. **Conclusiones.** La aireación manual de composta facilita la degradación, las temperaturas arriba de 40°C demuestran que microorganismos continúan con degradación de compuestos lignocelulosicos, ceras, hemicelulosa y sanitización de coliformes, este proceso continuará hasta tener composta terminada. La digestión anaeróbica mostró limitada degradación con base al olor de putrefacción que presenta el material; se requiere mayor investigación para evaluar la estabilidad biológica del material, cabe mencionar que pasaran por proceso de composteo.

Palabras clave: Residuos avícolas, abonos orgánicos, caña de azúcar.

Referencias.

1. Willians C. M. (2010). Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo. North Carolina State University, Department of Poultry Science, Raleigh, NC, Estados Unidos de América.
2. Yin Y-F He Gso, R. (2014). Effects of rice straw and its biochar addition on soil labile carbon and soil organic carbón. Journal of Integrative Agriculture.
3. Das, K.C.; Minkara, M.Y.; Melear, N.D.; Tollner, E.W. (2002). Effect of poultry litter amendment on hatchery waste composting. J. Appl. Poult. Res. 11, 282–290.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

Fenología, sanidad y calidad de variedades café (*Coffea arabica* L.) en Huatusco, Veracruz

Fecha: 22/06/17 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Segundo
Estudiante: Paola Catalina Mendoza A. **Tutor/Director:** Dra. María Elena Galindo T.
Asesor: Dr. Joaquín Murguía González. **Director Externo:** Dr. Esteban Escamilla Prado.
Asesor: Dr. Miguel Ángel García M. **Asesor:** Dr. Emiliano Pérez Portilla.

El objetivo de la presente investigación es caracterizar la fenología y morfología de siete variedades promisorias de café (*Coffea arabica* L.) para determinar el desarrollo vegetativo y reproductivo de los arbustos y su relación con el clima, así como la acumulación de fotoasimilados en el municipio de Huatusco, Veracruz. **Introducción.** El café constituye uno de los productos más valiosos de exportación mundial, en México es una de las actividades con mayor valor comercial para la industria. La mayoría de las variedades de *Coffea arabica* en el mundo, presentan diferencias morfológicas notables y sus frutos contrastan en calidad ⁽¹⁾. La producción de materia seca está determinada por la genética de la planta o variedad y su interacción con el ambiente ⁽²⁾. Sin embargo, la variabilidad de clima es el factor responsable de las oscilaciones anuales de la producción de café, debido a que el desarrollo de las fases fenológicas del cultivo se ve afectado ⁽³⁾. Lo anterior representa un problema porque las plantas se ven alteradas en el desarrollo fisiológico lo que disminuye drásticamente la productividad y calidad del grano. **Materiales y métodos.** El estudio se realiza en el Centro Regional Unidad Oriente de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicado en Huatusco, Veracruz. Se utilizan siete variedades brasileñas que se introdujeron al municipio en el año 2016 y tres variedades comerciales testigo. La distancia de plantación, es de 1.5 x 1.5m entre plantas y entre filas respectivamente, bajo un diseño experimental de bloques al azar; 10 tratamientos y 4 repeticiones. Se realiza una caracterización morfométrica con la guía de descriptores adaptada para cafeto establecida en el año 2008, por la UPOV; también se lleva a cabo un estudio fenológico mediante la escala BBCH adaptada para cafeto (*Arcila et al*, 2001) **Resultados y Discusión.** La caracterización morfométrica indica un crecimiento lineal tanto en planta como en hoja; la forma de la planta en las variedades Catigua MG3, Paraíso2 y Paraíso H-419 es elipsoide y en las siete variedades restantes cónica. La variedad Catigua MG3 presenta brote terminal bronce y verde; Catuaí rojo y amarillo, Acaua y Acauano, Sarchimor, Paraíso H-419 brotes verdes; Paraíso 2, Topazio y Catucaí brote bronce. **Conclusiones** Los resultados preliminares muestran los caracteres cualitativos color de brote terminal y forma de planta son más representativos; las variedades Catigua MG3, Paraíso 2, Paraíso H-419 y Sarchimor sobresalen por tener un crecimiento mayor en cuanto altura.

Palabras clave: Crecimiento, caracteres cualitativos y cuantitativos, variabilidad.

Referencias.

1. López-García, Francisco Javier; Escamilla-Prado, Esteban; Zamarripa-Colmenero, Alfredo y Cruz-Castillo, J. Guillermo. Producción y calidad en variedades de café (*Coffea arabica* L.) en Veracruz, México. Rev. fitotec. mex [online]. (2016) Vol.39, n.3, pp.297-304. ISSN 0187-7380.
2. Arcila P., J.; Farfán V., F; Moreno B., A.M.; Salazar G., I.f.; Hincapié G., E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafe. Fitotecnia, Prácticas de cultivo, Caficultura Manejo de cafetales. 309 p.
3. Paes de Camargo, M. (2010). The impact of climatic variability and climate change on Arabic Coffee crop in Brazil. *Bragantia*, 69 (1), 239-247.

El paisaje agrícola en el desarrollo del agroturismo en Fortín, Veracruz

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** segundo
Estudiante: Karina Nicole Pérez Olmos **Director/Tutor:** Dr. Joaquín Murguía González
Asesor: Dr. Noé Aguilar Rivera **Asesor:** Dr. Miguel Ángel García Martínez
Director Externo: Dr. Rafael Muñoz Márquez **Asesor externo:** Dr. Gianluca Burchi

Este resumen muestra el desarrollo del objetivo I, que es caracterizar el paisaje de la zona de estudio en función de las actividades agropecuarias, socioeconómicas, culturales y turísticas. **Introducción.** Existe un impulso en el turismo rural mexicano, este hecho puede incidir positivamente en la solución de problemas que caracterizan a este medio ⁽¹⁾. Cuando entre los componentes de la oferta turística que provienen de la cultura rural, los elementos agrarios adquieren una especial relevancia, comenzamos a hablar de agroturismo ⁽²⁾. Los clientes de este tipo de turismo buscan una interacción más directa con el paisaje marcadamente rural, la cual necesita ser preservada ⁽³⁾. **Metodología.** Se realizó un taller de presentación del estudio y recopilación de datos con comisariados ejidales de Fortín. Con la aplicación de 500 encuestas estructuradas de respuestas cerradas (100 por lugar) sobre la percepción de visitantes en Fortín (de forma en línea y presencial) y posibles visitantes en las ciudades de Tlaxcala, Puebla, Veracruz y Xalapa se determinó el interés por el agroturismo de Fortín. Se realizaron encuestas estructuradas de respuesta cerrada mediante la técnica no probabilística bola de nieve, y junto a estas recorridos con productores en unidades de producción de café (*Coffea arabica*), velillo de plátano, floricultura y sistemas agroforestales varios para conocer sobre su manejo general. Se elaboraron mapas en el programa ArcGis 10.5 que muestran cuencas visuales de 10 de los principales atractivos turísticos de Fortín utilizando la herramienta Viewshed de Spatial Analyst para luego analizar su relación con las zonas agrícolas mediante su digitalización. Se ha ejecutado una actualización del inventario de atractivos turísticos del municipio de Fortín. Se utilizará un modelo lineal generalizado mediante el análisis de datos utilizando el programa R. **Resultados y discusión.** Los resultados preliminares de este primer objetivo indican que más del 90% de los encuestados muestra interés en realizar agroturismo en el municipio de Fortín. Más del 60% de los 10 atractivos turísticos analizados están fuertemente relacionados con el paisaje agrícola circundante. Casi el 100% de los productores entrevistados no lleva a cabo un manejo a través de un sistema contable/administrativo y no cuentan con experiencia turística como tal en sus propiedades, más del 40% cuenta con sistema de riego. Se continuará realizando encuestas, recorridos y demás. **Conclusiones.** estos resultados preliminares indican que el agroturismo en Fortín cuenta con elementos favorables para su desarrollo pero se debe establecer una estructura formal que lo fortalezca.

Palabras clave: turismo rural, percepción visitantes, cuenca visual, encuesta

Referencias.

1. Sandoval Quintero, M. A. *et. al.* (2017). El turismo rural en México: Una aproximación conceptual al debate suscitado sobre las políticas públicas desarrolladas, la irrupción de agentes externos y las nuevas metodologías de acción endógena y participativa. *Estudios Geográficos*, LXXVIII (282), 373–382.
2. Calatrava-requena, J. (2015). Agricultura y turismo en el medio rural: aspectos conceptuales y algunas reflexiones sobre su interacción, (January 2001).
3. Almeida, J.; Riedl, M. (2000). Turismo Rural: Ecología, Lazer e Desenvolvimento. São Paulo: EDUSC.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Tercero
Estudiante: Oscar Carmona Hernández **Director:** Dr. José Armando Lozada García
Asesor: Dra. María del Socorro Fernández **Director Externo:** Dr. José A. Guerrero Analco
Asesor: Dr. Mauricio Luna Rodríguez **Asesor:** Dra. María de Jesús Martínez Hdez

El presente trabajo corresponde al segundo objetivo particular: Evaluar el efecto nematocida de los extractos crudos de las pimientos nativos de Veracruz en nematodos modelos de vida libre y objetivo 3 Evaluar el efecto insecticida y fungicida de extractos crudos en hospederos alternos a el complejo ambrosial de *Euwallacea: Fusarium euwallacea*. **Introducción.** El género *Piper* ha mostrado tener efectos biocidas sobre diferentes nocivos para la agricultura como lo son nematodos y hongos fitopatógenos¹. Dada la importancia de que muchas de los organismos nocivos son contralados o erradicados con compuestos químicos altamente tóxicos, se han estado buscando alternativas para sustituirlos entre ellos el uso de extractos naturales, como los de *Piper*. **Metodología.** Se evaluó el efecto nematocida y fungicida de extractos hidroalcohólicos (ETOH:H₂O 7:3) de *Piper lapathifolium* y *P. melastomoides*. El efecto nematocida se determino en *Panagrellus redivivus* en un ensayo a 24 horas y se estimó la Concentración Letal Media (CL₅₀). El efecto nematocida se evaluó en *Fusarium oxysporum* y *F. solani*, por el ensayo de dilución en placa. La Concentración Efectiva Media (CE₅₀) se estableció mediante el modelo de Probit. Para evaluar la actividad nematocida se están criando las celda de *Xyleborus*. **Resultados y Discusión.** *P. melastomoides* presentó efecto nematocida a concentraciones menores de 5 mg/mL con una CL₅₀ de 2.3234 mg/mL, en el caso de *P. lapathifolium* no presento actividad en los nematodos, en el caso de la actividad fungicida este extracto fue el que tuvo mayor actividad en ambas especies de *Fusarium* (CE₅₀: 26.3214 y 5.8262 mg/mL), mientras que para *P. melastomoides* presentó menor actividad. El efecto nematocida de *P. melastomoides* ha mostrado de mayor efectivo que el reportado para *P. nigrum*¹ en el caso el *P. lapathifolium* su efecto fue menor a lo reportado para *P. betle*³
Conclusiones: *P. melastomoides* tiene efecto nematocida y *P. lapathifolium* fungicida.

Palabras claves: *Fusarium*, *Panagrellus redivivus*, Biocida

Referencias.

1. Scott, I. M., Jensen, H. R., Philogène, B. J. R., & Arnason, J. T. (2008). A review of *Piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. *Phytochemistry Reviews*, 7(1), 65–75.
2. Dammini Premachandra, W. T. S., Mampitiyarachchi, H., & Ebssa, L. (2014). Nemato-toxic potential of Betel (*Piper betle* L.) (Piperaceae) leaf. *Crop Protection*, 65, 1–5.
3. Singha, I. M., Kakoty, Y., Unni, B. G., Kalita, M. C., Das, J., Naglot, A., ... Singh, L. (2011). Control of *Fusarium* wilt of tomato caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* using leaf extract of *Piper betle* L.: A preliminary study. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(11), 2583–2589.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Tercero
Estudiante: María Laura Navarro de la Fuente **Director:** Dr. Ángel Trigos Landa
Director: Dr. Ángel Trigos Landa **Co-director:** Dr. Alejandro Salinas Castro
Asesor: Dr. Jorge Suárez Medellín **Asesor:** Dra. Dora Trejo Aguilar

El presente trabajo tiene como objetivos: i) identificar los hongos asociados a frutos y hojas de chicozapote, *Manilkara zapota* L., y ii) evaluar la capacidad antibacteriana y antiproliferativa de los extractos obtenidos a partir del crecimiento de los hongos asociados a este cultivo. **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 antibacteriana, antiinflamatoria y antitumoral entre otras ⁽¹⁾. Muchos hongos asociados a plantas medicinales producen metabolitos secundarios bioactivos similares a los del huésped, lo que ha generado un creciente interés por estudiarlos ⁽²⁾. Identificar los hongos asociados a *M. zapota*, así como evaluar la actividad antibacteriana y antiproliferativa frente a líneas celulares de cáncer, es el primer paso dentro de los procesos de bioprospección de compuestos con actividad biológica. **Metodología.** A partir de hojas y frutos provenientes de dos zonas productoras de chicozapote, se aislaron e identificaron hongos asociados a *M. zapota*. Los aislados se purificaron y se identificaron morfológicamente a nivel de género. Se realizaron cultivos en caldo de papa-dextrosa a mediana escala para cada aislado y se separó la biomasa del caldo de cultivo. Para ambos, se prepararon extractos (cloroformo-metanol 1:1) y se evaluó la actividad antiproliferativa (GL₅₀) frente a 6 líneas celulares (A549, HBL-100, HeLa, SW1573, T-47D y WiDr). Adicionalmente, se realizaron ensayos preliminares de la actividad antibacteriana con *E. coli* 25922, *E. coli* 35218, *E. faecalis* y *S. aureus*. Mediante un análisis de Chi-cuadrado se comparó la incidencia y la severidad de un hongo específico en diferentes estratos de árboles de un huerto en Apazapan. **Resultados y Discusión.** Se aislaron un total de 22 cepas fúngicas pertenecientes a ocho géneros diferentes; *Pestalotiopsis* sp., *Pestalotia* sp., *Curvularia* sp., *Geotrichum* sp., *Papulaspora* sp., *Cladosporium* sp., *Phoma* sp. y *Colletotrichum* sp. Solo los extractos provenientes de *Curvularia* sp. mostraron actividad antiproliferativa en todas las líneas celulares. Los extractos de tres cepas mostraron actividad antibacteriana en ensayos preliminares. Una cepa identificada en campo presentó manchas negras en los frutos con una incidencia global del 40% y severidad media-baja en un huerto en Apazapan, no sé encontró diferencias significativas para estas variables entre los estratos del árbol. **Conclusiones.** Se dispone de una cepa con actividad antiproliferativa y tres con actividad antibacteriana. El hongo cuya incidencia y severidad ha sido evaluada en campo, se ha identificado morfológicamente como *Phoma* sp.

Palabras clave: chicozapote, bioactividad de hongos, metabolitos secundarios

Referencias.

1. Patel, P.R. & Rao, T.V.R. (2012). Screening of antibacterial activity of some under-utilized fruits of Sapotaceae. *International Food Research Journal*, **19** (3), 1227-1231.
2. Lagunes, M.S. (2015) Evaluación del potencial bioactivo de cepas de hongos fitopatógenos microscópicos presentes en el Estado de Veracruz, México. Tesis de doctorado en Ciencias Biomédicas.

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

Fecha: 22/06/18

Lugar: Cordoba, Ver.

Sede: Xalapa

Semestre: Tercero

Estudiante: Paulo César Parada Molina

Tutor/Asesor: Dr. Gustavo C. Ortiz Ceballos

Director: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

Director Externo: Dr. Juan Cervantes Pérez

Asesor: Dr. Víctor L. Barradas Miranda

El objetivo del presente trabajo fue identificar la aptitud climática para el cultivo de *Coffea arabica* ante señales de cambio climático en la zona cafetalera Xalapa-Coatepec. **Introducción.** El café es considerado un cultivo sensible a los cambios del clima ya que cuenta con un rango climático estrecho ⁽¹⁾. Debido a los crecientes patrones de cambio climático y variabilidad, las condiciones para este cultivo pueden volverse impredecibles ⁽²⁾. Por lo que los estudios relacionados con cambio climático resultan importantes para evaluar su efecto sobre el estado hídrico y la producción de café (*Coffea arabica* L. var. Garnica). **Metodología.** Se determinaron índices de cambio climático propuestos por la Organización Meteorológica Mundial ⁽³⁾ y su tendencia para la zona cafetalera Xalapa-Coatepec, tomando las series de datos diarios de temperatura máxima, mínima y precipitación de tres estaciones meteorológicas (Periodo 1961-2010): Coatepec, Briones y Xalapa, de la base climatológica nacional (CLICOM, del Servicio Meteorológico Nacional). Se realizaron análisis de correlación y regresión lineal; así como la prueba de Mann-Kendall para identificar tendencias significativas. **Resultados y Discusión.** El análisis de estos índices revela una tendencia de calentamiento en la zona. Las temperatura mínima, así como la mínima extrema anual han aumentado 0.33 y 0.78 °C/década, respectivamente ($p < 0.05\%$) y la temperaturas máxima no presenta incrementos significativos. Se evidencia el incremento y decremento del porcentaje de noches cálidas y noches frías (3.03 y -5.56%/década, respectivamente). El rango diurno de la temperatura anual y estacional se vuelve más estrecho. La precipitación anual muestra tendencia de incremento en cantidad e intensidad; estacionalmente se presentan tendencias similares, siendo significativas en los periodos Abril-Mayo (A-M) y Septiembre-October (S-O). La zona de estudio aún podría considerarse favorable para el cultivo de café por la tendencia de temperaturas menos extremas y el incremento de precipitación. La presencia de eventos de lluvias intensas podría generar el incremento de escurrimiento y erosión del suelo; alteraciones en floración y crecimiento y retención de frutos en el periodo A-M y en el periodo S-O retardar la maduración, debido al incremento de la precipitación. **Conclusiones.** A pesar de que se experimentan variaciones en los regímenes de precipitación y temperatura que podrían influir en la idoneidad climática de la zona Xalapa-Coatepec para el cultivo de *Coffea arabica*, las condiciones climáticas siguen siendo aptas.

Palabras clave: tendencias, idoneidad climática, índices climáticos.

Referencias.

1. Camargo, M. B. (2010). The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, 69, 239–247.
2. Bunn, C., Läderach, P., Rivera, O., & Kirschke, D. (2015). A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climatic Change*, 129(1-2), 89-101.
3. Peterson, T. C. (2005). Climate change indices. *World Meteorological Organization Bulletin*, 54(2):83-86.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Tercero
Estudiante: Nayelli Ayatzol Vidal Martínez **Directora:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Asesor: Dr. Jesús Ricardo Sánchez Pale **Co-Director:** Dra. Rosalba Argumedo Delira
Asesor: Dr. Daniel González Mendoza **Asesor/Tutor:** Dr. Roberto Chiquito Contreras

El objetivo es aislar e identificar las comunidades bacterianas de la filósfera de *Coffea arabica*. **Introducción.** *Hemileia vastatrix* es una enfermedad importante del cultivo del café, presente en las regiones productoras de café y no ha sido posible erradicarla ⁽¹⁾. Actualmente, existe el interés por la búsqueda de alternativas biológicas para el control de patógenos vegetales a base de microorganismos ⁽²⁾. **Metodología.** Comunidades bacterianas se aislaron de hojas sanas y enfermas de café de una finca orgánica y una convencional. Se utilizaron cuatro medios de cultivo selectivos: agar nutritivo (AN), B-king (BK), tripticaseína de soya (ATS) y papa dextrosa (PDA). Los aislamientos bacterianos fueron purificados y caracterizados morfológicamente mediante prueba de Tinción de Gram. De los aislamientos totales (64), a 25 se han realizado pruebas bioquímicas. **Resultados y Discusión.** Se obtuvieron un total de 64 cepas bacterianas, destacando superficies rugosas y lisas, con viscosidad cremosa invasiva y brillo tipo mate superficial. El 54 % resultaron consorcios bacterianos entre gram positivas y negativas, el 31 % gram negativas y el 12 % gram positivas, en su mayoría bacilos y cocos. Las pruebas bioquímicas de los 25 aislamientos muestran que siete presentan actividad solubilizadora de fosfato, 12 producen AIA, tres posibles fijadoras de nitrógeno y tres presentan producción de cianuro. Ningún aislamiento bacteriano tiene capacidad de producción de sideróforos. Estos resultados permiten relacionar la capacidad de producción de fitohormonas y actividades antagónicas ante *Hemileia vastatrix*, reportadas en la microbiota de la planta de café ^(3, 4). Se continuará con las pruebas bioquímicas cuantitativas, identificación molecular y pruebas de antagonismo durante la movilidad nacional al ICA-UABC. **Conclusiones.** De los aislamientos bacterianos de filósfera de café evaluados, el 84 % presentan actividad enzimática, que pueden estar involucradas con actividad biocontroladora de patógenos y ser candidatos antagonicos de la roya de café.

Palabras clave: Bacteria, caracterización, pruebas bioquímicas.

Referencias.

1. 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.
2. 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.
3. Santoyo, G., Moreno- Hagelsieb, G., Orozco- Mosqueda, M.C., Glick, R. B. 2016. Plant growth- promoting bacterial endophytes. Microbiological Research. 183: 92-99.
4. Shiomí, F. H., Silva, A. S., Solares de Melo, I., Nunes, V. F., Bettiol, W. 2006. Bioprospecting endophytic bacteria for biological control of coffee leaf rust. Sci. Agri. 63 (1): 32- 39.

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

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Mariel Aguilar Domínguez **Director:** Dra. Dora Romero Salas
Tutor: Dra. Dora Romero Salas **Director Externo:** Dr. Adalberto Pérez de León

El objetivo de este capítulo fue determinar la especie de garrapata presente en el estado de Veracruz mediante pruebas moleculares. **Introducción.** *A. mixtum* es la segunda garrapata de importancia en bovinos del trópico en México⁽¹⁾, debido a la transmisión de agentes infecciosos de importancia en la salud animal y pública, su distribución va desde el sur de Texas hasta Ecuador⁽²⁾. Sin embargo, falta información sobre genética de poblaciones para esta especie de garrapata en el país. **Metodología.** Se recolectaron garrapatas de ganado bovino y equino en diez regiones del estado de Veracruz (22° 28'N, 17° 09'S, 93° 36'E, 98° 39'O) para analizar la estructura genética de las poblaciones de *A. mixtum*. Las garrapatas fueron identificadas morfológicamente usando claves taxonómicas especializadas. Con el fin de probar la variabilidad intraespecífica de *A. mixtum* se amplificaron dos fragmentos de los genes mitocondriales 16S-rRNA y la subunidad 1 de la Citocromo Oxidasa (COI). Se amplificaron 96 secuencias de los 50 especímenes analizados (96% de éxito de amplificación). **Resultados y Discusión.** Se identificaron 11 haplotipos en el gen 16S-rRNA y 10 más para COI. Las pruebas de neutralidad mostraron resultados negativos en la mayoría de las ubicaciones analizadas, lo que es indicativo de un exceso de haplotipos derivados recientemente. Sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos. El análisis mínimo de la red reveló que no hay separación de poblaciones por geografía, y que hay una superposición de varios haplotipos entre poblaciones diversas. De los tres subgrupos identificados, un clado se correspondió con haplotipos de *A. mixtum* recogidos por otros en los EE. UU. No se detectó una diferenciación genética significativa en las poblaciones de *A. mixtum* muestreadas. **Conclusiones.** Con estos resultados se confirma genéticamente el taxón de las garrapatas identificadas morfológicamente como *A. mixtum*. Los análisis genéticos poblacionales revelaron la presencia de tres subgrupos con uno de los clados correspondientes a haplotipos de *A. mixtum* recolectados en los EE. UU. No se identificó una diferenciación genética significativa en las poblaciones de *A. mixtum* muestreadas en el estado de Veracruz, esto puede deberse a la movilización constante que se da en el ganado.

Palabras clave: *Amblyomma mixtum*, Genética poblacional, Veracruz.

Referencias.

1. Almazán C, Torres-Torres A, Torres-Rodríguez L, Soberanes-Céspedes N, Ortiz-Estrada M (2016) Aspectos biológicos de *Amblyomma mixtum* (Koch, 1844) en el noreste de México. Quehacer Científico en Chiapas. 11: 10-19.
2. Lopes CML, 2. Oliveira PR, Haddad JP, Domingues LN, Pinheiro RR, Borgues LMF, Labruna MB, Leite RC (2008) Biological parameters of ticks under field and laboratory conditions in Pedro Leopoldo, State of Minas Gerais, Brazil Rev. Bras. Parasitol. Vet. 17: 14-17.

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

Fecha: 22/06/18

Lugar: Córdoba

Sede: Veracruz

Semestre: Cuarto

Estudiante: Gustavo Contreras Hernández

Tutor/Director: Dr. Felipe Montiel Palacios

Co-Director: Dr. Rodolfo Canseco Sedano

Asesor externo: Leonardo Gordillo Páez

El objetivo fue evaluar el efecto de la bipartición posvitrificación sobre la tasa de viabilidad de embriones bovinos producidos *in vivo* e *in vitro*. **Introducción.** La vitrificación de embriones bovinos evita daños citotóxicos por crioprotectores y por formación de cristales de hielo, favoreciendo altas tasas de sobrevivencia (43-85%)⁽¹⁾. La bipartición embrionaria incrementa el número de embriones transferibles; las tasas de gestación reportadas en embriones bipartidos en fresco van del 55 al 61 % similar a la tasa de gestación en embriones completos⁽²⁾. La implementación de estas dos técnicas puede favorecer la tasa de gestación por embrión y hacer más eficientes los procesos reproductivos. **Metodología.** Se utilizaron 120 embriones vitrificados, producidos *in vitro* (FIV; n=60) e *in vivo* (PIV; n=60); la técnica de vitrificación utilizada fue la descrita por Kuwayama (2007)⁽³⁾. De los embriones FIV n=20 y PIV n=20, fueron bipartidos (EB) posvitrificación, utilizando microscopio invertido con micromanipulador adaptado con microcuchilla para seccionar embriones en partes iguales; el resto de los embriones fueron evaluados completos (EC). Se establecieron dos tratamientos para evaluar la viabilidad embrionaria: el primero fue el desarrollo *in vitro* (DIV) de las estructuras (EB-PIV n=20; EB-FIV n=20; EC-PIV n=20; EC-FIV n=20) incubadas 72 h en medio de desarrollo Global-Total® en incubadora de CO₂, 38.5°C; el segundo es la tasa de gestación (TG: EB-PIV n=20; EB-FIV n=20; EC-PIV n=20; EC-FIV n=20), previa sincronización de la ovulación de 103 receptoras a través de 1.9 g de progesterona natural (CIDR®, Zoetis). Posteriormente, se realizó la transferencia de embriones a tiempo fijo a receptoras que responden con desarrollo de cuerpo lúteo y finalmente se evalúa la gestación 60 días postransferencia. El análisis estadístico se realizó usando PROC-CATMOD del paquete estadístico SAS. Se realizó un análisis de regresión logística y estimación de máxima verosimilitud con un modelo para determinar los efectos principales y las interacciones que afecten las variables de respuesta desarrollo *in-vitro* y tasa de gestación. **Resultados y Discusión.** Fueron cultivados 10 embriones completos y 22 hemiembriones, observando una tasa de eclosión y de re-expansión del 80 y 77.3%, respectivamente (P>0,05). A la sincronización, respondieron 100/103 receptoras con cuerpo lúteo de buena calidad (1: >20 mm y 2: 16-20 mm); siendo transferidos 38 embriones completos y 62 hemiembriones, respectivamente. La tasa de gestación obtenida para embriones completos y hemiembriones fue del 31.6 y 19.3%, respectivamente (P>0.05). **Conclusiones.** La bipartición no afectó el grado de desarrollo embrionario, ni la tasa de gestación.

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 cryopreservation of human oocytes and embryos: The CrioTop method. *Theriogenology*, 67: 73-80. 3.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/18

Lugar: Córdoba

Sede: Veracruz

Semestre: Cuarto

Estudiante: MCA. Isaac De Gasperín López

Tutor: Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera

Director: Dr. Jorge Genaro Vicente Martínez

Codirector: Dr. Felipe Montiel Palacios

Asesor: Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera

Director Externo: Dr. Rubén Loeza Limón

El objetivo fue analizar el efecto de la saturación de la grasa en las dietas de las cerdas reproductoras sobre el perfil de ácidos grasos (AG) en leche y la evolución de su condición corporal (CC) así como sobre el peso al nacimiento, peso al destete, y ganancia diaria de peso de los lechones (capítulo 1). **Introducción.** La adición de grasas en dietas de cerdas aumenta la producción de leche, al mejorar su CC. Las grasas poliinsaturadas pueden incrementar la ganancia de peso en lechones y su supervivencia al proveerles AG omegas 3 y 6⁽¹⁾. **Metodología.** Cincuenta cerdas multíparas con 42 días de gestación fueron asignadas al azar a dos grupos experimentales. Grupo 1 (n=25); dieta con 3.6% de manteca de cerdo (MC) y grupo 2 (n=25); dieta con 3.6% de aceite de soya (AS), estas dietas se dieron diariamente a razón de 3 kg/cerda en gestación y fueron ajustadas a 4% de las grasas añadidas en lactación cuando se ofrecieron *ad libitum*. Se registró el peso vivo (PV) y espesor de grasa dorsal (EGD) de las cerdas al inicio de tratamientos, una semana preparto y destete. Al parto y 14 días después de cada cerda se colectaron 20 ml de leche para determinar el perfil de AG⁽²⁾. Se registró el tamaño y peso de las camadas al nacimiento y al destete. El efecto de la adición de MC y AS sobre el PV, EGD, perfil de AG de la leche de las cerdas y los parámetros de las camadas se analizó mediante ANDEVA, con la función GLM del SAS®. **Resultados y Discusión.** Los AG saturados y monoinsaturados fueron mayores en la dieta que contenía MC comparado con AS, la cual tuvo mayor poliinsaturación (P<0.05). A pesar de ello el PV y el EGD no se modificó por la dieta. Se tuvo una mayor saturación de AG en la leche de cerdas que consumieron MC comparado con AS (P<0.05), no obstante, esto no modificó el tamaño y peso de la camada. Se sacrificaron 64 lechones obteniendo muestras de ojo, encéfalo, lomo, y grasa subcutánea para determinar perfil de AG, estos resultados serán presentados el próximo capítulo. **Conclusiones.** El grado de saturación de las grasas de la dieta y de la leche en cerdas fue incrementado por el uso de MC, comparado con AS; sin embargo, estas modificaciones no afectaron el PV, EGD ni tampoco tamaño y peso de la camada.

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

Referencias.

1. 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.
2. 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.

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

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Gabriela Hernández Carbajal **Director:** Dr. David I. Martínez Herrera
Tutor: Dr. David I. Martínez Herrera **Codirector(a):** Dra. Violeta T. Pardío Sedas
Director Externo: Dr. Rodolfo Quintana Castro

El objetivo del trabajo es caracterizar la diversidad genética de cepas procedentes de diferentes sitios de producción de queso artesanal elaborado con leche de vaca y si el consumo de queso contaminado con *Brucella* spp. es la principal vía de transmisión de la enfermedad y estimar el riesgo al consumidor. Se conduce un estudio epidemiológico molecular a partir de muestras de leche y queso de cinco centros de acopio de la zona centro del estado de Veracruz en épocas de nortes, secas y lluvias. **Introducción.** El 35% de leche en Veracruz se destina a la producción de quesos artesanales sin pasteurizar, lo cual incrementa el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria, como brucelosis. En Veracruz se ha reportado la presencia de *Brucella* spp. (11.7%) en quesos artesanales de vaca y cabra⁽¹⁾. En México, no existen estudios de variabilidad genética de *Brucella* spp. que determinen el origen y la asociación entre cepas. **Metodología.** Se colectan 250 mL de leche y 10 muestras de queso (1 kg) por centro de acopio por época. El diagnóstico se realiza mediante microbiología convencional y se confirmarán mediante PCR con los iniciadores F1 y R2 amplificando el gen *16S rRNA*⁽²⁾. Se determinará frecuencia y factores de riesgo mediante prueba de χ^2 , razón de momios en análisis univariado y asociación de más de dos variables, mediante regresión logística. **Resultados y Discusión.** El muestreo fue durante la época de secas y nortes se aplicaron encuestas en los centros de acopio. La extracción de ADN fue por el método de fenol-agua⁽³⁾ a partir de las muestras, se realizó PCR y se observó una amplificación de 361 pb para la cepa vacunal S19 de *B. abortus*. Se realizó un modelo de infección murino para determinar seroconversión de la cepa a partir de ratonas (*Mus musculus*) sexualmente maduras, se inoculó 1 mL de TSB con medio de Farell con 10 % de la muestra positiva y al grupo control con leche UTH con medio de Farell; para la obtención de suero a los 7, 14 y 21 días post-inoculación para realizar prueba de tarjeta al 8%. Se sacrificaron por dislocación cervical para la obtención de hígado, riñón, bazo y médula ósea para realizar el cultivo en agar Farell; sin embargo, no se encontraron colonias sugestivas a *Brucella*. **Conclusiones.** Lo anterior sugiere que el diagnóstico por PCR representa una opción confiable para la identificación de *Brucella* a partir de quesos frescos.

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

Referencias.

- ¹Cortes 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)
- ²Padilla C., Montoya Y., Carrillo C. 2003. Estandarización de una prueba de PCR para la detección de *Brucella* sp. *Rev Peru Med Salud Pública*. 20(2): 102-104
- ⁴Rezania S., Amirmozaffari N., Tabarraei B., Jeddi-Tehrani M., Zarei O., Alizadeh R., Masjedian F., Hassan-Zarnani A. (2011) Extraction, Purification and Characterization of Lipopolysaccharide from *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. *Journal of Medical Biotechnology*. 3 (1), 3-9

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: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Edelmira Jácome Sosa **Director/Tutor:** Dr. Manuel Barrientos Morales.
Co-Director: Belisario Domínguez Mancera **Director Externo:** Dra. M. de Lourdes Juárez M.
Asesora: Dra. Dora Romero Salas

El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto de los procesos de permeabilización con SLO y criopreservación sobre los canales de Ca^{2+} en el espermatozoide porcino. **Introducción.** La célula espermática porcina requiere de Ca^{2+} para importantes procesos fisiológicos. La entrada de Ca^{2+} se lleva a cabo por medio de estructuras proteicas localizadas en la membrana plasmática (MP) denominadas canales iónicos⁽¹⁾ (CI). La SLO es una proteína capaz de formar poros en la MP. La desestabilización de la MP trae como consecuencia la alteración en la permeabilidad a los iones y la baja viabilidad de la célula². El objetivo del presente proyecto es determinar si cambios en la MP generados por la criopreservación y la permeabilización con SLO⁽²⁾, modifican la presencia y función de los canales de Ca^{2+} en el espermatozoide porcino. **Metodología.** Biológico: 12 eyaculados, que cumplan los criterios de inclusión: motilidad en masa ≥ 4 e individual $\geq 70\%$. Cada eyaculado será dividido en 4 alícuotas para realizar los tratamientos siguientes: -control (C), semen refrigerado (SR) 16°/24h; Tratamiento 1 (T1), SR con SLO (Sigma Aldrich®); T2, semen criopreservado; T3, semen criopreservado con SLO. La criopreservación será por medio de la técnica Westendorf. En todos los tratamientos se determinará la presencia y la funcionalidad de canales de Ca^{2+} con el uso de la técnica de biología molecular, WesternBlot (WB) (Rabbit anti-Cav.1.2, USA, Sigma-Aldrich®), para la localización de las proteínas específicas. Se observará la funcionalidad de los canales de Ca^{2+} con la tinción fluorescente de Fura-2am y se determinará la viabilidad (capacidad fertilizante) de las células por fertilización *in vitro* (FIV). 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. **Resultados y Discusión.** Se estandarizó la técnica de la extracción de proteínas espermáticas. Se almacenó la proteína (-20 °C) de 8/12 (66%) eyaculados de los tratamientos C y T1. Se realizó la criopreservación de estos 8/12 eyaculados (T2, T3) para la futura extracción de proteína. Por otro lado, se ha realizado la colección por medio de la punción y aspiración de folículos de entre 3-5 mm de la periferia ovárica obteniendo 192 gametos, 103 (53.6 %) calidad aceptable, muy cercano a lo encontrado por Özturkler (2002), quien obtuvo un 50% de ovocitos aceptables. Se maduraron 65 (33.8%) de los 103. Se ha realizado FIV con las muestras de C y T1, encontrando al momento que el C presenta mayor porcentaje de fertilidad que T1 (25% vs 0%) (n=8), esto posiblemente, por la menor manipulación de la célula espermática (sin permeabilizar).

Palabras clave: espermatozoide porcino, membrana plasmática, canales de Ca^{2+} .

Referencias.

1. Albrizio, M., Moramarco, A.M., & Nicassio, N. (2015). Localization and functional modification of L-type voltage-gated calcium channels in equine spermatozoa from fresh and frozen semen. *Theriogenology*. 83: 421-429.
2. Özturkler Y. (2002). In vitro developmental potencial of electro-activated porcine oocytes collected by puncturation versus dissection. *Indian Vet J*. 79:327-330.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Carlos David Pérez Brígido **Director/Tutor:** Dra. Dora Romero Salas
Asesor: Dr. Carlos Roberto Cerdán Cabrera **Director Externo:** Dra. Anabel Elisa Rodríguez
Asesor: Dr. Belisario Domínguez Mancera **Asesor Externo:** Dra. Carolina Barrientos S.

Introducción: *Leishmania* spp. es un género de protozoarios intracelulares, causantes de lesiones cutáneas y viscerales⁽¹⁾; vectorial por mosquitos flebótomos y zoonótica. Afecta especies en extinción disminuyendo la diversidad genética⁽²⁾. Debido al posible contagio a partir de reservorios y antecedentes existentes^(3,4), es importante conocer si las especies animales en reservas ecológicas, y colecciones tienen presencia del parásito. **Metodología:** Se incluyeron 121 individuos de 18 especies, elegidos a conveniencia. Se inmovilizaron con dardos anestésicos, trapeo o contención física. Se obtuvieron muestras sanguíneas de 1-4 ml por venopunción; almacenándose con EDTA en alícuotas a -20 °C. Se realizaron biometrías hemáticas (BH) para establecer el estado general de salud. Se realizará la extracción de ADN por el método de Chelex 100® midiendo su pureza por espectrofotometría; identificando la presencia de *Leishmania* spp. mediante PCR amplificando el ADN del minicírculo del kinetoplasto con *primers* 13A/13B®. Se hará diseño de *primers* para identificación específica y secuenciación genética de individuos positivos. El análisis estadístico es estratificado con el programa Statística® Versión 10.0. **Avances:** Muestreo terminado, se realizaron BH por técnica manual y se estandarizó el método de extracción de ADN. **Resultados y Discusión:** Del estado de salud se catalogaron padecimientos cutáneos producto de condiciones de cautiverio. Eosinofilia en primate y felino, indicativas de infecciones parasitarias crónicas. Hiperlipidemia y anemia normocítica hipocrómica en cocodrilo de pantano, la primera considerada normal; la segunda producto de proceso infeccioso indeterminado. Se establecieron parámetros hematológicos de referencia para mono araña adultos presentes en la Reserva de los Tuxtlas y el ZooMAQ. Eritrocitos $5.42 \pm 0.38 \times 10^{12}/L$, Hemoglobina 14.21 ± 1.45 gr/dL, HTC 41.01 ± 2.26 %, MCH 26.17 ± 1.81 pg, MCHC 34.56 ± 1.81 gr/dL, MCV 75.79 ± 3.47 , Leucocitos $9.9 \pm 3.89 \times 10^3$ Lt y Plaquetas 272.09 ± 142.62 mm³. Los valores reportados en *Ateles* suelen ser solo reportes individuales. Las mediciones de RBC, HGB, MCHC, MCV fueron superiores a reportes en *Ateles fusciceps* aunque inferiores en HTC, leucocitos y plaquetas. El RBC fue superior respecto al *A. geoffroyi rufiventris* colombiano pero inferiores en el resto de los parámetros. Comparativamente al *Ateles chamek* brasileño se obtuvieron valores superiores excepto en recuento leucocitario. Lo anterior está determinado por una menor variedad de fuentes proteicas y azúcares alimenticios⁽⁵⁾. **Conclusiones:** Se considera que el estado general de salud de las especies del estudio es sano de acuerdo a sus características etarias, alimentación, cuidados y condiciones de hábitat; siendo viable su exposición a *Leishmania* spp.

Palabras clave: Leishmania, hemoparásito, PCR

Referencias.

1. WHO. Report of Neglected Tropical Diseases. (2012) Ref: WHO/HTM/NTD/2009.2. ISBN 978 92 4 159870 5.
2. Wilson, D. E., Groves, C. P. Reeder, D. M. (2005). Eds. "Mammal Species of the World" (3rd Ed). Baltimore: Johns Hopkins University Press. pp. 150–151.

Análisis de la estabilidad genética del limón Persa (*Citrus x latifolia*) en cultivo *in vitro*

Fecha: 22/06/18

Lugar: Cordoba, Ver.

Sede: Cordoba

Semestre: Cuarto

Estudiante: Javier Emanuel Bulbarela Marini

Tutor/Director: Rosalía Núñez Pastrana

Asesor: María Elena Galindo Tovar

Director Externo: Odón Castañeda Castro

Asesor: Joaquín Murguía González

Asesor externo: Fernando C. Gómez Merino

El objetivo del presente trabajo fue determinar el intervalo de inmersión de limón Persa en biorreactores RITA[®], analizar su desarrollo fisiológico y el abatimiento nutrimental en diferentes sistemas de cultivo. **Introducción.** Los cítricos son los frutales más consumidos a nivel mundial, México es el quinto productor de limón ⁽¹⁾, Veracruz tiene el 60 % de la producción total ⁽²⁾. 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. **Metodología.** Los brotes se cultivaron *in vitro* usando el medio Murashige y Skoog (MS) suplementado con 1 mgL⁻¹ de bencilaminopurina (BAP) y 0.5 mgL⁻¹ de kinetina (KIN). Se utilizaron biorreactores tipo RITA[®] evaluando tres intervalos de inmersión (cada 4, 8 y 12 h) con un tiempo de inmersión de 5 min, con 20, 30 y 40 mL por explante. Se comparó con inmersión parcial y medio semisólido. Se realizó el análisis del abatimiento nutrimental del medio de cultivo en cada uno de los sistemas de multiplicación ⁽³⁾. El diseño experimental fue un completamente al azar. Para evaluar el efecto del cultivo *in vitro* sobre la genética de las plántulas se utilizarán marcadores moleculares ISSR's (Inter Simple Sequence Repeats). **Resultados y Discusión.** En biorreactores tipo RITA[®] se muestra que la disponibilidad de medio de cultivo por explante es un factor determinante en la multiplicación, ya que brotes con 40 mL por explante con un intervalo de 4 horas presentaron el mayor número de brotes (3.2). El abatimiento nutrimental fue mayor en RITA[®] y el sistema de inmersión parcial, relacionándose así el abatimiento de los nutrimentos con el número de brotes y la longitud de estos. Fue posible obtener DNA íntegro y de calidad, para el análisis de estabilidad genética y se estandarizó el protocolo de PCR para realizar ISSR's. **Conclusiones.** La implementación del sistema de inmersión temporal RITA[®] genera el mayor número de brotes en *Citrus x latifolia* comparado con los demás sistemas de propagación *in vitro*, el abatimiento de los nutrimentos en los medios de cultivo presentó diferencias entre los sistemas de propagación *in vitro* implementados.

Palabras clave: limón Persa, nutrimentos, RITA, ISSR's

Referencias.

- ¹Ariza, 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.
- ²Maldonado R. Almaguer G. Álvarez M. E. y Robledo E. (2008). Nutritional Diagnosis and Validation of the Fertilization Dosage for Persian Lime. Terra Latinoamericana vol.26 no.4. Pp: 341-349.
- ³Alcántar 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.

Distribución, uso, caracterización morfológica y diversidad genética del tomate silvestre en el estado de Veracruz

Fecha: 22/06/18

Lugar: Córdoba, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: Cuarto

Estudiante: Gino Délices

Tutor/Director: Otto Raúl Leyva Ovalle

Asesor: Roberto Gámez Pastrana

Director Externo: J. Andrés Corredor Herrera

Asesor: Andrés Pablo Meza

Asesor: Rosalía Nuñez Pastrana

Introducción. Las plantas silvestres representan el patrimonio genético de los vegetales y tienen mucha importancia socioeconómica y ecológica. El cultivo de tomate se cultivan en distintas partes del mundo, pero se tiene poca información sobre los aspectos morfo agronómicos, de la forma silvestre *Solanum lycopersicum var. Cerasiforme* ^(1,2). El objetivo de este trabajo consistió en caracterizar morfológicamente las poblaciones silvestres de tomate para identificar marcador morfológico de utilidad en programas de mejoramiento. **Metodología.** Para caracterizar morfológicamente se sembraron 10 accesiones colectadas en diferentes municipios del estado de Veracruz y un testigo, en el invernadero de la FCBA bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Se registraron las variables de crecimiento vegetativo, reproductivo y agronómico. Para analizar los datos obtenidos de las variables se realizaron análisis de varianza, componentes principales, conglomerados y de correspondencia, empleando el programa STATISTICA Ver. 7.0. **Resultados y Discusión.** El análisis de varianza indicó diferencias significativas para las variables número de racimos, flores por plantas, tamaño de flor, altura de planta, diámetro de planta ($P < 0.05$). Los tres primeros componentes explicaron 80% de la variación fenotípica y se encontraron que las variables más importantes son peso de fruto, área foliar, tamaño de fruto, número de lóculos, longitud de los estambres, longitud del estilo, porcentaje de germinación, altura de planta. Se logró formar tres grupos en base con el análisis de conglomerados. **Conclusión.** Se detectaron diferencias significativas entre las accesiones en tamaño de planta, de frutos, de flor, peso de fruto, rendimiento, y desarrollo foliar. Tienen mayor contribución en la evaluación de los caracteres reproductivos y agronómicos. Las colectas fueron agrupadas en tres grupos, con diferencias importantes en rendimiento, tamaño de fruto, tamaño de hoja, longitud de pétalo entre otras características. En el primer grupo se encontraron colectas Cosco, Tenejapan, Ixuatlán, pajapán con rendimiento de 815 g por planta, Ocotitlán y Palenque presentaron menor rendimiento 200 g, formaron el segundo grupo y las colectas de Maltrata, Xalapa, Tuxpan, Mahuixtlán, el testigo formaron el tercer grupo, presentaron menor tamaño de hoja.

Palabras clave: variabilidad genética, jitomate silvestre, fenotipos

Referencias.

1. Bai Y, Lindhout P. (2007). Domestication and breeding of tomatoes: What have we gained and what can we gain in the future? *Annals of Botany*, 100, 1085–1094.
2. Hoyt, E. (1992). Conservando los parientes silvestres de las plantas cultivadas. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, Wilmington, (EUA). 52 pp.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Cuarto
Estudiante: Tania Marín Garza **Tutora/Asesora:** Dra. Teresa González Arnao
Director Interno: Dr. Noé Aguilar Rivera **Director Externo:** Dr. Odón Castañeda Castro
Asesor: Dr. Joaquín Murguía González **Asesor Externo:** Dr. Fernando Gómez Merino

El presente trabajo corresponde a la finalización del segundo objetivo: Definir la concentración de cafeína, ácidos clorogénicos, carbohidratos y nutrimentos en pulpa de tres variedades de frutos de café, concluyendo el 60 % del proyecto de investigación. **Introducción.** Los residuos de café son una fuente de contaminación, la producción de 60 kg de café causan la misma contaminación fecal de una persona al año, sin embargo, es posible darle otros usos como fertilizantes, forrajes, entre otros ⁽¹⁾. Actualmente se han realizado pocas investigaciones acerca de la composición química de la pulpa del café, desconociendo su composición nutrimental entre variedades, lo cual es fundamental para buscar mejores usos. **Metodología.** Se utilizó pulpa de café de las variedades Caturra rojo (*Coffea arabica* L.) injerto Caturra rojo sobre Robmex (CCR/RBX) y FRT-07 de la especie robusta (*Coffea canephora* P.), provenientes de la finca la Laja. La cafeína, los ácidos clorogénicos y carbohidratos se analizaron por HPLC y los nutrimentos se cuantificaron por espectrofotometría de emisión óptica. Se realizó un ANOVA, de un solo factor y prueba de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$) con el paquete estadístico SAS, (2011). **Resultados y Discusión.** Se observaron diferencias estadísticas entre las variedades en la concentración de cafeína, ácidos clorogénicos, carbohidratos, cenizas, materia orgánica (MO), carbono total (CT) y relación carbono-nitrógeno (C:N), siendo CC/RBMX en donde se observó la mayor concentración de cafeína, fructuosa, Ca, Mg y Cu, Caturra rojo mostro mayor contenido de Na, K y Cu mientras que en la variedad FRT-07 se encontraron concentración mayores de clorogénicos, glucosa, MO, CT, C:N, Fe, Cu y Mn. Las cantidades de nutrimentos encontrados en pulpa de café, mejora las propiedades químicas del suelo ⁽²⁾, el valor nutritivo de la pulpa de café es una opción de aprovechamiento en la nutrición animal ⁽³⁾. **Conclusiones.** Las variaciones en las variables se debe a la diferencia entre especies y variedades de los frutos de café, la cantidad de nutrimentos sugiere que la pulpa de café es una buena opción para su uso como fertilizante, siempre y cuando sea mezclada con otros materiales vegetales, para bajar su toxicidad por fenoles obteniendo la cantidad de nutrimentos necesarios en los cultivos, y en la suplementación en dietas animales.

Palabras clave: pulpa de café, nutrimentos, cafeína

Referencias.

1. Rodríguez-Valencia, N., Zambrano-Franco, D. y Ramírez-Gómez, C. A. (2011). Manejo y disposición de los subproductos y de las aguas residuales del beneficio del café. Cenicafé, manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura Chinchiná, Colombia. (39) 111-136.
2. Cervantes-Beyra, R., Castro-Lizazo, I., Cabrera-Alfonso, J- R., and Fernández-Valdés, D. (2014). Effect of the pulp of coffee (*Coffea arabica* L.) variety arábica on the chemical properties of three soils of Guamuhaya mountainous group. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, (23) 17-21.
3. Noriega-Salazar, A., Silva-Acuña, R. y García-de Salcedo, M. (2008). Utilización de la pulpa de café en la alimentación animal. Zootecnia Trop., (26) 411-419

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Quinto
Estudiante: Alicia Franco Ramírez **Director:** Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Asesor: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera **Director Externo:** Dr. Jesús Pérez Moreno.
Asesor: Dr. Víctor M. Cetina Alcalá

Introducción. El objetivo del presente trabajo es evaluar la colonización micorrízica producida por la inoculación, sola o combinada, de un consorcio de hongos micorrízico arbusculares (HMA) y un hongo ectomicorrízico (HE) comestible (*Laccaria proxima*) en plantas de *P. greggii*. En el país, los bosques templados están dominados por géneros de angiospermas y gimnospermas formadores de ectomicorrizas, particularmente del género *Pinus*⁽¹⁾. Aunque las raíces de las especies de Pináceas suelen estar colonizadas por HE, existen también informes de la presencia de HMA⁽²⁾. **Metodología.** El experimento se instaló en un invernadero del Área de Microbiología. Se sembraron dos especies de *Pinus* (*P. patula* y *P. greggii*) en una mezcla de arena-corteza-suelo (en proporción 2:2:1). Las plantas permanecerán en el invernadero desde la siembra hasta 820 días después de la inoculación. El diseño experimental fue bloques al azar, compuesto por dos bioensayos. Bioensayo 1: *Pinus patula* con cuatro tratamientos (plantas inoculadas con tres HMA y plantas no inoculadas), cada uno con 45 plantas. Bioensayo 2: *Pinus greggii* con cuatro tratamientos (plantas inoculadas con HMA y con el HE *Laccaria proxima* (Lp), HMA+Lp y plantas sin inocular) cada uno con 45 plantas. Se evaluará el crecimiento en términos de altura, diámetro del tallo y peso seco aéreo y radical, colonización de HMA y HE, fotosíntesis, clorofila a y b, y el contenido de macro y micronutrientes en todos los tratamientos. **Resultados y discusión.** La altura de las plantas se ha triplicado en plantas de *Pinus greggii* inoculadas con HMA+Lp y solo con Lp. En el tratamiento de *P. greggii* inoculado con Lp se encontró colonización observando manto y red de Hartig. Además se encontraron abundantes microesclerocios de hongos septados oscuros (DSE). Al igual que los HMA, los DSE tiene efectos positivos sobre el crecimiento de las plantas, la absorción de agua y nutrientes y aumenta la tolerancia al estrés de la planta hospedera⁽³⁾. **Conclusiones.** Los resultados obtenidos nos permiten concluir que *P. greggii* incrementa, su supervivencia en etapas tempranas de su desarrollo al asociarse con los HMA y HE por lo que la inoculación debe ser considerada si se pretenden realizar actividades de reforestación.

Palabras clave: ectomicorriza, *Pinus*, ectomicorriza, *Pinus*, inoculación de café, nutrientes, cafeína

Referencias:

1. Challenger, A. and 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. and 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.
3. Della Monica, I. F., Saparrat, M. C. N., Godeas, A. M. and Scervino, J. M. (2015). The co-existence between DSE and AMF symbionts affects plant P pools through P mineralization and solubilization processes. *Fungal Ecol* 17, 10–17.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Quinto
Estudiante: Sergio Alexander López Juárez **Director:** Dr. Enrique Hipólito Romero
Codirector: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera **Tutor:** Dr. Gustavo Celestino Ortiz Ceballos
Asesor externo: Dr. Delfino Reyes López

El presente trabajo corresponde al segundo objetivo: Caracterizar las variables agroclimáticas de la parcela con *Theobroma cacao* L. y *Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews. **Introducción.** Los sistemas agroforestales (SAF) son una alternativa para la producción de alimentos sostenibles, ofreciendo estrategias para el cuidado del medio ambiente mientras contribuyen a la generación de ingresos para familias⁽¹⁾. Algunos de los cultivos mexicanos de suma importancia sociocultural y ecológica que se desarrollan en SAF, son cacao y vainilla⁽²⁾. No obstante, en los últimos años la producción de cacao ha disminuido, de acuerdo con la Organización Internacional de Cacao para el año 2020 no existirá suficiente producción para cubrir la demanda internacional. El cultivo de vainilla aún cuando es nativa de México, el país no tiene participación importante en su comercialización internacional. Existen estudios que han descrito la asociación de estos cultivos; pero no hay información relacionada a la interacción de estas dos especies en un esquema de SAF. Por ende, el presente estudio aporta información sobre las características climáticas de un SAF con cacao y vainilla. **Metodología.** El estudio se realizó en la ranchería Ignacio Zaragoza, Comalcalco, Tabasco. Se establecieron 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. Los datos microclimáticos se registraron con tres estaciones meteorológicas con sensores de radiación fotosintéticamente activa (RFA), temperatura y humedad relativa. Los datos climáticos se registraron entre las 9:00 y 16:00 horas de los meses de abril, junio, agosto del 2017 y marzo del 2018. Se realizaron análisis de varianza y comparaciones múltiples con pruebas de media Tukey para detectar diferencias significativas con $\alpha=0.05$ ocupando el paquete estadístico SAS 9.3. **Resultados y Discusión.** La RFA y la temperatura fueron mayores en el T5, mientras que la humedad relativa fue menor en el mismo tratamiento. Los demás tratamientos tuvieron condiciones similares. Lo anterior se debe a los cambios producidos en el área de la copa, altura del árbol, arquitectura y cantidad de follaje. Se han reportado que SAF mayores de 15 años de edad presentan mayor cantidad de RFA transmitida, menor temperatura y mayor humedad relativa propiciando que el microambiente dentro de estos sistemas repercute directamente en el desarrollo de los cultivos. **Conclusiones.** Con base en la información obtenida encontramos que el microambiente generado por el SAF de cacao es favorable para el cultivo de vainilla.

Palabras clave: condiciones microclimáticas, interacción de cultivos, Tabasco.

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

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Quinto
Estudiante: Apolonia Zamora Chacón **Asesor:** Dra. Martha E. Pedraza Santos
Director: Dra. Ma. De Jesús Martínez Hdz. **Asesor:** Dra. Jacel Adame García
Co-Director: Dra. Vianey Del Roció Torres **Asesor:** Dra. Ana Lid Pérez Del Ángel

El objetivo del presente capítulo de investigación fue determinar efecto de 6-Bencilaminopurina (BAP) en la brotación y multiplicación de brotes en *Bambusa lako*, así como el efecto del carbón activado en la fenolización de los brotes durante su cultivo *in vitro*. **Introducción.** El gran interés ecológico y comercial por el *B. lako* ha creado la necesidad de diseñar estrategias para su cultivo a gran escala, dada la poca información que existe y los problemas asociados a su propagación hacen que el cultivo *in vitro* sea una alternativa con alto potencial para la propagación y el establecimiento de este especie^(1,2). **Metodología.** Se realizó un experimento donde se utilizaron brotes de ramas laterales de *B. lako* provenientes de invernadero, estas se desinfectaron y fueron introducidas en los diferentes tratamientos, donde se evaluó el efecto de la interacción entre los siguientes factores: carbón activado (T1: testigo; T2: 2.0; T3: 3.0 (g/L); BAP (T1: testigo; T2: 9.0 y T3: 12.0 mg L-1) para inducir brotación, multiplicación y contrarrestar la fenolización en los brotes. El diseño experimental fue completamente al azar, con 5 repeticiones por tratamiento, la unidad experimental consistió de 15 explantes. Se evaluó el porcentaje de multiplicación y fenolización a los 5, 10, 15 y 20 días después de la introducción, a los datos obtenidos se les realizó ANOVA y prueba de Tukey $\alpha=0.05$, utilizando el paquete estadístico SAS®. **Resultados y Discusión.** En las variables evaluadas la comparación de medias mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Los porcentajes más bajos de fenolización se presentaron en el T3, con valores 65-100% respectivamente, se observó mayor porcentaje de brotación con T3 (80%) y menor con (28%), no hubo multiplicación en los brotes. Estos resultados coinciden con diversos autores, que mencionan que la fenolización se reduce con el uso de carbón activado ya que es una sustancia de agente químico ejerce un control positivo de la fenolización tanto en el medio de cultivo como en el tejido vegetal propiamente dicho, reduciendo considerablemente la pérdida de material vegetal por necrosis consecuente con la oxidación, estimula los procesos de desarrollo morfogénico sobre la tasa de desarrollo de los brotes bajo condiciones de cultivo *in vitro*⁽³⁾. **Conclusiones.** La oxidación fenólica de los tejidos de *B. lako* se redujo con el carbón activado a concentración de 3 g/L.

Palabras clave: Bambú, BAP y carbón activado.

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. George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture: Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exxetics. Eversley, Basingstoke, England. 109p.

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

Fecha: 22/06/18

Lugar: Córdoba, Ver.

Sede: Veracruz, Ver

Semestre: Sexto

Estudiante: Francisco G. Alarcón Elvira

Tutor/Director: Dra. Violeta T. Pardío Sedas

Co-Director: Dr. David I. Martínez Herrera

Asesor: Dr. Rodolfo Quintana Castro

Se presentan los objetivos 2 y 3 sobre la expresión estacional de genes inducidos por frío en *Vibrio parahaemolyticus* (*Vp*) aislado del ostión americano (*Crassostrea virginica*) y estimar el riesgo asociado a su consumo. **Introducción.** Diversos autores señalan que la presencia de *Vp* varía estacionalmente ⁽¹⁾. Sin embargo, estudios sobre la detección de los genes no patogénicos y patogénicos y su asociación con la estacionalidad y supervivencia ⁽²⁾ de *Vp* a 7 °C son escasos. **Metodología.** Las densidades de *Vp* (\log_{10} NMP) del ostión se analizaron por ANOVA ($P < 0.05$) a través de 9 días de almacenamiento a 7 °C mediante el software estadístico Minitab v.17. **Resultados y Discusión.** En la época de lluvias al tiempo 0 h el conteo viable en la cepa patogénica (*Vp-trh*) ($6.0 \log_{10}$ UFC mL⁻¹), fue mayor ($P < 0.05$) que la cepa no patogénica (*Vp-tlh*) ($5.5 \log_{10}$ UFC mL⁻¹) y patogénica (*Vp-tdh*) ($4.4 \log_{10}$ UFC mL⁻¹). A las 24 h el conteo fue similar ($P > 0.05$) entre las cepas *Vp-trh* y *Vp-tdh* (5.2 y $5.2 \log_{10}$ UFC mL⁻¹) respectivamente, siendo más alto ($P < 0.05$) que la cepa *Vp-tlh* ($4.8 \log_{10}$ UFC mL⁻¹), este comportamiento fue similar a las 72h. A las 120 h no se observó una diferencia ($P > 0.05$). entre las cepas *Vp-tlh* ($5.3 \log_{10}$ UFC mL⁻¹), *Vp-tdh* ($5.1 \log_{10}$ UFC mL⁻¹) y *Vp-trh* ($5.5 \log_{10}$ UFC mL⁻¹). El conteo de las cepas *Vp-tlh* ($4.2 \log_{10}$ UFC mL⁻¹) y *Vp-trh* ($4.3 \log_{10}$ UFC mL⁻¹) fueron más altos ($P < 0.05$) que la cepa *Vp-tdh* ($3.0 \log_{10}$ UFC mL⁻¹) a las 168 h. No se observó crecimiento a las 216 h. Las densidades totales (*tlh+*) y patogénicas (*tdh+*, *trh+* y *tdh+/trh+*) de *Vp in vivo* durante 7 días de almacenamiento se incrementaron ($P > 0.05$) en época de lluvias en los días 1, 5 y 7; *orf8+* fue detectado en el día 1. En la época de secas la densidad *tlh+* incrementó ($P > 0.05$) en los días 1 y 7, y las densidades patogénicas en los días 1, 5 y 7; *orf8+* no fue detectado. La estimación del consumo de ostión (376 comensales) en restaurantes de la zona Veracruz-Boca del Río mostró que el 42.02% consume una docena, 85.90% lo consumen crudo principalmente en coctelerías (51.60%). La frecuencia estimada del consumo fue de 1 coctel/mes (12 cocteles/año) lo que representa un riesgo medio ⁽³⁾. **Conclusiones.** Los resultados revelan que cepas de *Vp* pueden adaptarse a través de mecanismos moleculares que favorecen la supervivencia y crecimiento a bajas temperaturas, lo que representa un riesgo a la salud.

Palabras clave: *Vibrio parahaemolyticus*, ostión, refrigeración, patogenicidad.

Referencias.

1. López-Hernández, K. M., Pardío-Sedas, V. T., Lizárraga-Partida, L., Williams, J. D. J., Martínez-Herrera, D., Flores-Primo, A., Uscanga-Serrano R. & Rendón-Castro, K. (2015). Environmental parameters influence on the dynamics of total and pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* densities in *Crassostrea virginica* harvested from Mexico's Gulf coast. *Marine pollution bulletin*, 91(1), 317-329.
2. Coutard, F., Pommepuy, M., Loaec, S., and 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

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Veracruz, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Sexto
Estudiante: Baldomero Molina Sánchez **Tutor/Director:** Dr. David I. Martínez Herrera
Asesor: Dr. Joaquín Murguía González **Co-Director:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas
Asesor: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera **Asesor Externo:** Dr. José F. Morales Álvarez
Asesor Externo: Dr. Ricardo Flores Castro

El objetivo es identificar la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. para establecer la seroprevalencia en rebaños caprinos en estudio y determinar la seroconversión en animales vacunados con RB51-SOD, Rev-1 y RB51 para conocer la protección que confieren en hembras susceptibles; determinar las tasas de abortos, pariciones y nacimientos de crías sanas en rebaños vacunados para establecer si las cepas contribuyen con la mejora productiva. **Introducción:** La vacunación contra Brucelosis, protege el inventario pecuario y disminuye riesgos de contagio al humano. Las vacunas autorizadas son Rev-1 y RB51. La RB51 es segura y no genera confusión diagnóstica en pequeños rumiantes, porque carece de cadenas laterales del LPS⁽¹⁾. Se han generado nuevas cepas vacunales como las recombinantes de RB51-SOD y RB51 85A, evaluadas en modelos murino; la primera expresó una inmunorrespuesta específica y de protección al desafío contra *Brucella* spp.; no obstante, no se conoce su comportamiento en rebaños caprinos infectados⁽²⁾. **Metodología:** Se utilizaron 216 hembras con serología negativa, se integraron en tres grupos para su vacunación respecto con las cepas Rev-1, RB51 y RB51-SOD, a las que se les aplicaron 2 mL de vacuna vía subcutánea en lado izquierdo del cuello; cada cepa tiene grupo control. La evaluación de la seroconversión se realiza en serie a los 30, 60, 90 días y 365 días pos-vacunación con las pruebas de Rosa de Bengala al 3% (RBPT), Inmunodifusión Radial Simple (IDR) y ELISA. Se realiza seguimiento a la información de gestación, pariciones, abortos y producción de crías sanas. Es un ensayo clínico de fase III; la eficacia vacunal se evaluará con la ecuación $EV = TAC - TAV / TAC \times 100$ ⁽³⁾. Las diferencias entre grupos, se estima la significancia de asociación con análisis de datos categóricos (χ^2) y el grado de asociación por Riesgo Relativo (RR)⁽⁴⁾. **Resultados y Discusión.** Se concluyó muestreo de los rebaños de Xaltepec, se encontró una seroprevalencia general de 1.28% (IC_{95%} 0.5-2.7); que confirma la presencia serológica de *Brucella* spp. Se finalizó el muestreo serológico para conocer la seroconversión de los grupos vacunados en los periodos 30, 60, 90 y 365 días posvacunación, donde la Rev-1, fue la cepa con mayor seroconversión, 77.7%, 72.2%, 63.8% y 13.5%. Del grupo con vacuna de Rev-1 de *B. melitensis* el 2.7% hembras (IC_{95%} 0.49 – 14.1) se confirmaron como positivas a IDR; a los 365 días post-vacunación el 2.7% (IC_{95%} 0.49 – 14.1) de los animales vacunados con RB51 reaccionaron a la prueba confirmatoria. Durante el primer periodo de empadre, las tasas de parición, nacimiento de crías sanas y abortos, en los grupos Rev-1, RB51 y RB51 – SOD fue de 66.6%, 50.0% y 69.4%, respectivamente; los abortos fueron 5.5%, 2.7% y 5.5% y en la evaluación de las crías débiles solo el grupo de la Rev-1 tuvo 5.5%, el resto de grupos no mostraron esta condición. En el segundo empadre, las tasas de parición, nacimiento de crías sanas y abortos, en los grupos Rev-1, RB51 y RB51 – SOD fue de 91.6%, 94.4% y 94.4%, respectivamente; los abortos se presentaron en el grupo vacunal Rev-1 en 2.7%; en los grupos control y en grupos control de las cepas Rev-1 y RB51 fue de 5.5% y 2.7%, respectivamente; no se presentaron crías débiles. **Conclusiones.**

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

Referencias.

¹Martínez, H. D. I., Morales, M. J. A., Peniche, C. A. E., Molina, S. B., Rodríguez, C. M. A., Loeza, L. R., Robledo, S. M. L., Morales, A. J. F., and Flores, C. R. (2010). Use of RB51 Vaccine for Small Ruminants Brucellosis Prevention, in Veracruz, Mexico. International Journal of Dairy Science 5(1), 10-17.

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: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Sexto
Estudiante: Fernando Naranjo Chacón **Tutor:** Dr. Felipe Montiel Palacios
Director: Dr. Felipe Montiel Palacios **Dir. Externo:** PhD. Rodolfo Canseco Sedano
Co-Director: Dra. Concepción Ahuja Aguirre

El objetivo de la investigación es determinar la tasa de gestación (TG) en receptoras bovinas transferidas con embriones criopreservados producidos *in vivo* a través de ovulación múltiple (OM) 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; por su parte, la eCG tiene acción biológica de la FSH⁽¹⁾. Ambas se usan en protocolos de OM para incrementar el número de ovulaciones y embriones viables⁽²⁾. La Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS), reportó un promedio de 6.5 embriones transferibles por donadora⁽³⁾. Asimismo, la criopreservación (CR) permite el almacenamiento y el transporte de los embriones. Actualmente, la TG obtenida por transferencia de embriones CR por curva lenta (CL) y vitrificación (VT) es del 45 al 55 y del 45 al 65 %, respectivamente⁽⁴⁾. **Metodología.** El estudio se realizó en la Posta Zootécnica “Torreón del Molino” y en la Unidad de Producción Pecuaria “El Paralelo”, incluyendo 30 donadoras (*Bos taurus* x *Bos indicus*). Se aplicaron tres protocolos de OM a tiempo fijo, con la aplicación de FSH y eCG con diferentes dosis. Los embriones se recolectaron vía no quirúrgica, se evaluó su desarrollo y calidad, posteriormente se CR por CL y VT. La ovulación fue sincronizada en 73 receptoras con progesterona, estrógenos y eCG. La TE se realizó vía no quirúrgica y el diagnóstico de gestación fue por palpación recto-vaginal 45 días post-TE. Los datos de la OM se analizaron por ANOVA, utilizando el software STATISTICA V10 y para la TG fue por χ^2 . **Resultados y Discusión.** El promedio obtenido fue de 6.9 ± 1.5 , 8.3 ± 1.4 y 6.6 ± 1.6 embriones viables para el protocolo eCG 600-F, convencional y eCG 600-P, respectivamente ($p > 0.05$). Éste resultado es similar a lo reportado por IETS (6.5). Se transfirieron 35 y 38 embriones CR por CL y VT, obteniendo TG de 40 y 31.5%, respectivamente ($p < 0.05$). El resultado es inferior a lo obtenido por Young (2011) de 45 a 55%. **Conclusiones.** Que la recolección de embriones transferibles fue superior y la TG fue inferior a lo reportado.

Palabras clave: biotecnología reproductiva, superovulación, hormonas.

Referencias.

- ¹Sampaio, 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.
- ²Hasler, 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.
- ³IETS, 2013 statistics of embryo collection and transfer in domestic farm animals 2014. p. 13.
- ⁴D'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

Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Sexto
Estudiante: Rafael Suazo Cortez **Tutor:** Dra. Violeta T. Pardío Sedas
Director: Dr. David I. Martínez Herrera **Asesor:** Dr. José F. Morales Álvarez
Director Externo: Dr. Carlos R. Cruz Vázquez

El avance que se presenta corresponde a los objetivos II y III, los cuales son determinar factores de riesgo y distribución espacial de toxoplasmosis ovina en el estado de Veracruz. **Introducción.** La toxoplasmosis es una zoonosis causada por *Toxoplasma gondii* que afecta aves y mamíferos. En los ovinos provoca aborto y muerte neonatal pero, *T. gondii* puede sobrevivir en tejido muscular del animal infectado ⁽¹⁾. Por tanto, el consumo de carne con insuficiente cocción representa un riesgo para el humano ya que, es una forma de transmisión del protozooario ⁽²⁾. En México se han encontrado seroprevalencias de 15 % a 77 % en ovinos ⁽³⁾. Sin embargo, en Veracruz no se tiene evidencia de la situación epidemiológica de la toxoplasmosis ovina. **Metodología.** El sitio de estudio son trece municipios de cuatro Distritos de Desarrollo Rural. Se incluyeron hembras mayores de tres meses y sementales. El tamaño de muestra se determinó por el programa Win Episcope Ver. 2.0, con prevalencia estimada del 50 % y se obtuvo un total de 414 animales. Se aplicaron dos encuestas a los ovinocultores para capturar información acerca de cada UP y animal muestreado. Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de vena yugular de los animales en estudio. Después se transportaron a la Posta Zootécnica Torreón del Molino, para su análisis por medio de ELISA indirecta. Aquellos municipios que presenten animales seropositivos se dispondrán a coleccionar muestras cárnicas y se extraerá ADN para la identificación del parásito por medio de PCR al amplificar una región del gen B1. Los factores de riesgo se analizaron por medio de X^2 y regresión logística. La distribución espacial se realizó con el programa QGIS Ver. 2.14. **Resultados y Discusión.** La seroprevalencia encontrada fue de 35.9% (149/414) (IC_{95%}: 31.4-40.8). Se identificó como factor de riesgo altitud <1000 msnm (RM= 1.64; IC_{95%}= 1.06-2.52; P= 0.03), precipitación promedio anual >1000mm (RM= 2.37; IC_{95%}= 1.32-4.23; P= <0.01), temperatura promedio anual >20°C (RM=1.64; IC_{95%}= 1.06-2.52; P= 0.03) y tamaño de rebaño <100 animales (RM=2.46; IC_{95%}= 1.39-4.33; P= <0.01). **Conclusiones.** Los factores de riesgo encontrados en el presente estudio son: altitud, precipitación, temperatura y tamaño de rebaño.

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

Referencias.

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.

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

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Veracruz **Semestre:** Sexto
Estudiante: Víctor Fernando Torres Aburto **Director/Tutor:** Belisario Domínguez Mancera
Co-Directora: Dinora Vázquez Luna **Director Externo:** Valentín E. Espinoza Ortiz.

El objetivo del presente estudio consiste en analizar el costo beneficio de la implementación de tecnologías para mejorar parámetros reproductivos y productivos en bovinos en el trópico húmedo. **Introducción.** La ganadería tiene un papel relevante como actividad económica a nivel internacional derivado de la producción de leche y carne⁽¹⁾. Sin embargo, existen limitaciones para aumentar la productividad afectando la rentabilidad en unidades de producción pecuaria como: la oferta y la calidad del alimento suministrado, el bajo potencial reproductivo de los bovinos, la falta de prácticas de manejo⁽²⁾. **Metodología.** El estudio se realizó en ocho unidades de producción pecuaria ubicadas en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz, éstas cuentan con un promedio de 155 animales, de las razas Simmental, Brahman Rojo y cruza F1, la alimentación es a base de pastoreo, el manejo sanitario contempla 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 implementación de tecnologías, 2) Se inició la suplementación con rastrojo de piña y sales minerales 3) Se realizó la evaluación reproductiva de sementales, 4) Se implementó un programa sanitario para 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 multivariable entre los grupos de variables económicas, productivas y reproductivas con la finalidad de encontrar relaciones mediante el análisis de correlación canónica ($P \leq 0.05$), usando Stat graphics® Centurion XV (STATGRAPHICS, 2006). **Resultados y Discusión.** Se obtuvieron en el primer año de investigación los siguientes resultados: Tasa de preñez 67 %, está es mayor a lo reportado en la bibliografía, 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; 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. **Conclusiones.** La implementación de tecnologías ha mejorado los indicadores reproductivos, productivos y económicos, sin embargo; aún no se alcanza una rentabilidad positiva.

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
2. Maldonado, J., & Quintal, J. (2011). *Selección y manejo reproductivo de la hembra bovina productora de carne y de doble propósito en pastreo*. México, D.F.: INIFAP.
3. Juárez *et al*; (2015). Laproducción de becerros

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Sexto
Estudiante: Teresita J. Debernardi Vázquez **Director:** Dr. Noé Aguilar Rivera
Tutora: Dra. Rosalía Núñez Pastrana **Director Externo:** Dr. Fabián Robles Martínez
Asesor: Dr. Joaquín Murguía González **Asesor:** Dr. Anselmo Osorio Mirón

Los objetivos del presente trabajo corresponden a la evaluación de la viabilidad de cáscara de naranja y residuos de la caña de azúcar para la elaboración de biocombustible sólido y el diseño de una cadena productiva para su aprovechamiento. **Introducción.** El aprovechamiento de residuos agroindustriales representa un reto por el manejo y disposición final. Por el volumen generado, son considerados residuos de manejo especial, lo cual hace necesario implementar técnicas que permitan su aprovechamiento de manera. **Metodología.** Se elaboraron 2 pilas de biosecado y dos de composta empleando cáscara de naranja, hoja y bagazo de caña. Se midió la temperatura en 9 puntos de las pilas y la humedad en 3 puntos; para el pH se tomó una muestra compuesta por semana, con los datos obtenidos se elaboró un modelo predictivo del comportamiento del proceso para establecer su factibilidad y uso del material obtenido. **Resultados y Discusión.** Se observó que el bagazo de caña contribuyó a mantener la humedad en la pila de composta y a reducirla en las pilas de biosecado, en ambos casos la temperatura en la fase termófila se situó en el rango de los 45 a 68 °C. El pH registrado en la pila de composta fue en el rango de 4.5 a 8.03. En procesos de compostaje, el bagazo es empleado como agente estructurante, favoreciendo la disponibilidad de oxígeno y contribuir al control del pH(1). Los análisis efectuados al producto del composteo mostraron que cuentan con 1.39 % de potasio y 1.19 % de fósforo, dos micronutrientes importantes para el cultivo de caña. La relación C/N en las pilas de biosecado se mantuvo superior a 25, lo que indica que al incorporarse como sustrato, continuará con su degradación(2). **Conclusiones.** El bagazo de caña contribuyó a controlar la humedad de las pilas, mientras que la cáscara de naranja favoreció el proceso de crecimiento microbiano. Se observó una mayor colonización de estas últimas en la fase termófila, en el caso de la composta, mejoró la relación C/N al situarse en 25.52, lo que favorecería la reincorporación del humos a la cadena trófica; sin embargo es necesario considerar los usos potenciales de material obtenido para disponer de él de manera apropiada. Una ventaja del biosecado es que no se requiere hidratar el sustrato y el tiempo de proceso es menor al requerido por la composta, lo que contribuye a la sostenibilidad del proceso.

Palabras clave: biosecado, composta, bagazo de caña

Referencias.

1. Teixeira, D.L., de Matos, A.T., Melo, E.D.C., 2015. Resistance to forced airflow through layers of composting organic material. *Waste Manage.* 36, 57–62.
2. Cole, A.J., Roberts, D.A., Garside, A.L., de Nys, R., Paul, N.A., 2016. Seaweed compost for agricultural crop production. *J. Appl. Phycol.* 28, 629–642.

Caracterización morfológica, bioquímica y agroecológica de *Vitis tiliifolia* en la zona centro del estado de Veracruz

Fecha: 22/06/2018 **Lugar:** Córdoba **Sede:** Córdoba **Semestre:** Sexto
Estudiante: Humberto Mata Alejandro **Tutor/Director:** Dra. M. Elena Galindo Tovar
Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle **Co-Director:** Dr. Juan G. Cruz Castillo
Asesor: Dr. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes **Asesor Externo:** Dr. J. Andrés Herrera C.

Introducción Las uvas silvestres son plantas trepadoras que se encuentran distribuidas en gran parte de la república mexicana, en Veracruz se reporta la presencia de *Vitis tiliifolia*⁽¹⁾, la mayoría de estos municipios se localizan en la zona centro del estado, como toda planta silvestre sus poblaciones pueden ser afectadas por factores bióticos y abióticos que influyen en los procesos de regeneración natural⁽²⁾, así como en la extracción de sus frutos para la elaboración de bebidas alcohólicas⁽³⁾. 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. **Objetivo** Conocer la distribución geográfica *Vitis tiliifolia* en el estado de Veracruz y evaluar la estructura poblacional de la especie antes mencionada bajo condiciones naturales en tres sitios distintos diferentes. **Materiales y métodos** El estudio se realizó en tres municipios Huatusco, Ixtaczoquitlán y Atlahuilco del estado de Veracruz, se muestrearon tres sitios por municipio dando un total de 9 sitios, utilizando transeptos de 20 x 100 m (2000 m²), en cada recorrido se etiquetaron y marcaron cada individuo con un GPS y se determinó la estructura poblacional, densidad y distribución espacial de poblaciones naturales. La metodología incluyo análisis de varianza, índices de distribución espacial además de factores edáficos y climáticos determinados por métodos convencionales para su comparación. **Resultados y discusión** *Vitis tiliifolia* se distribuye en 34 municipios del estado, la estructura poblacional para los tres sitios mostró una curva tipo II, es decir en su mayoría adultos con pocas plántulas y juveniles, la densidad poblacional para Huatusco e Ixtaczoquitlán fue de 1.9 individuos/200m² mientras que para Atlahuilco fue de 1.1 individuos/200m². La distribución espacial presento un patrón de tipo agregado para las categorías en la etapa de plántulas y juveniles mientras que para los adultos presento el tipo aleatorio. **Conclusiones** estos resultados muestran que la baja densidad de individuos en sus primeras etapas aunada a la longevidad de los individuos adultos y a factores como la escasez de lluvias, incendios forestales, biología reproductiva y la explotación de la especie pone en riesgo la persistencia de las poblaciones en esta región. Por lo que se recomienda proteger esta y otras especies de *Vitis* evitando la extracción indiscriminada de la fruta para favorecer la dispersión y regeneración de sus poblaciones.

Palabras Clave: *Vitis tiliifolia*, estructura poblacional, distribución espacial.

Referencias.

1. Ellis, E. A., Martínez, B. M. (2010). Vegetación y uso de suelo de Veracruz. En Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural del Estado de Veracruz. 1: 203-226.
2. Aramburu, A. A., Gallardo. C. A., López. M, M, A., Pérez. I, M, A, (2009). Distribución y caracterización in situ de la vid silvestre en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia). Munibe Ciencias Naturales. Natur Zientziak. 57.15-34,
3. Jacques, H. C. y A. Salazar B. (2012). El género *Vitis* en Tamaulipas. Propuesta de trabajo para la Red de Vid Silvestre. (Documento restringido).

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

Fecha: 22/06/18

Lugar: Veracruz, Ver.

Sede: Córdoba

Semestre: Sexto

Estudiante: Juan Valente Megchún García

Tutor/Director: Dr. Daniel Arturo Lagunes

Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle

Directora Externa: Dra. María R. Castañeda C.

Asesor: Dra. Fabiola Lango Reynoso

Codirector: Dr. Joaquín Murguía González

Determinar la presencia y residualidad del insecticida thiamethoxam en el agroecosistema con papaya y su relación con su uso y manejo en el municipio de Cotaxtla, Veracruz. **Introducción.** El thiamethoxam es un insecticida sistémico, en México se recomienda para el control de plagas en el cultivo de papaya (*Carica papaya* L.)⁽¹⁾. Las instituciones internacionales establecieron para el cultivo de papaya los límites máximos permisibles de 0.4 ppm para Estados Unidos y de 0.05 ppm para la Unión Europea. Su uso y manejo ha provocado la muerte de especies acuáticas, el colapso de las colmenas de abejas, daños a los organismos del suelo⁽²⁾. **Metodología.** La investigación se realizó en una parcela experimental en la localidad de Mata Tambor, se analizaron en muestras las concentraciones de thiamethoxam de suelo, agua, planta y fruta de papaya, durante diferentes etapas del ciclo de cultivo, el muestreo se realizó de acuerdo con las normas mexicanas para suelo la NOM-AA-105-1988, agua de riego la NMX AA-003-1980, planta la NOM-AA-103 1988 y para fruto la NMX-FF-041-1996. Las determinaciones se realizaron con el HPLC-UV en el laboratorio del Instituto Tecnológico de Boca del Río, el análisis fue con el software Statistica con grafica Box plots paramétricos y no paramétricos. Para la proyección de riesgo se georeferenciaron las huertas de papaya y se evaluaron tres dosis de thiamethoxam para el control de plagas, conociendo las concentraciones de thiamethoxam en agua, suelo, planta y fruta entera, se realizará la proyección con el software Arc 10.3. **Resultados y Discusión.** La residualidad de las concentraciones de thiamethoxam en las diferentes matrices son: En suelo el 75% de las muestras presentaron una concentración máxima de ≥ 0.55 ppm; en agua el 79% presentaron una concentración máxima de ≥ 0.40 ppm; en planta el 63.33% presentaron valores ≥ 0.15 ppm y en fruta de papaya entera el 73.33% presentaron concentraciones ≥ 0.25 ppm. La dosis evaluada de thiamethoxam para el control de plagas fue de 0.3 kg/ha aplicado cada 16 días, esto concuerda con el modelo conceptual del uso y manejo del thiamethoxam y su daño al ambiente. Existe residualidad del thiamethoxam en suelo, agua, planta y fruta de papaya con riesgo de causar daño al ecosistema como lo es, la contaminación del agua y suelo y daños a la salud pública, además, podría ser una barrera para la exportación de fruta a nivel internacional. **Conclusiones.** El 100% de las muestras con thiamethoxam en suelo, agua, planta, fruta de papaya entera, superaron los límites máximos permisibles establecido por las normas internacionales.

Palabras clave: Neonicotinoides, planta de papaya, agroecosistemas.

Rerefencias.

1. Raetano C. G., Kobayashi M. R., Kuwahara W. R., Vinchi R. R., 2003. Application methods and dosages of thiamethoxam in thrips control on tomato plants. Horticultura Brasileira, Brasilia. 21 (3): 429-432.
2. Megchún G. J. V., Castañeda C. M. del R., Rodríguez L. D. A., Murguía G. J., Lango R. F., Leyva O. O. R., Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences. Vol 5 (3): 75-81.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba, Ver. **Semestre:** Sexto
Estudiante: Rosa N. Morales Ramírez **Tutor/ Director:** Dr. Otto r. Leyva Ovalle
Asesor: Dr. R. Carlos Llarena Hdz. **Director Externo:** Dr. Arahon Hdez. Guzmán
Asesor: Dra. Rosalía Núñez Pastrana **Asesor:** Dr. Andrés Herrera Corredor

El objetivo específico en esta investigación es evaluar la capacidad de infección de cepas de *U. maydis* en diferentes variedades de maíz cultivadas. **Introducción.** “Huitlacoche” o “cuitlacoche” es el nombre asignado a las agallas o tumores que se forman en plantas de maíz (*Zea mays ssp. mays*) y teozintle (*Zea mays ssp. parviglumis*) causados por *Ustilago maydis*⁽¹⁾, *U. maydis* es un hongo con escasos estudios enfocados en la selección cepas nativas y que al igual que otros hongos comestibles la mayoría de cepas de importancia comercial provienen de América del Norte, Europa y el sur de Asia, y son preservadas bajo métodos convencionales o resguardadas en colecciones para su preservación, y utilizadas en diversas investigaciones⁽²⁾. **Metodología.** La capacidad de infección consiste en identificar la compatibilidad entre células haploides mezclando los asilamientos obtenidos mediante reacción fuzz registrando su desarrollo a las 48h⁽³⁾. Las pruebas de capacidad de infección in situ se establecerá a partir de un diseño factorial de 6x3 (inoculo: hospedero), el análisis de medias se realizará mediante pruebas de Tukey ($p \geq 0.05$). **Resultado y Discusión.** En la combinación de aislamientos se observó en 14 de 28 combinaciones la presencia de colonias con forma irregular, borde ondulado, color de blanco a café claro y superficie rugosa consideradas como fuzz negativa (-), lo cual indica la presencia de esporidias haploides y por lo tanto sin compatibilidad para iniciar un proceso infeccioso en el hospedero ; la reacción fuzz positiva se consideró en colonias con la misma forma, borde, color, superficie, con presencia escasa de micelio en los bordes (+), estas características se observaron en 8 de 28 combinaciones; y con presencia de micelio abundante en la superficie (++) se observó en 6 de 28 combinaciones. La reacción fuzz (+, ++) indica la compatibilidad y reproducción entre células haploides capaces de infectar el hospedero e inducir el crecimiento de agallas. Las combinaciones UV02/UV06, UV04/UV06, UV07/UV06, UV06/UV14, UV06/UVMT Y UV07/UVMT, demostraron la mejor compatibilidad. **Conclusiones.** En las combinaciones realizadas destaca la compatibilidad del aislamiento UV06 debido a que en estudios anteriores también destaco debido a su tolerancia a temperaturas altas (35 y 40°C) y producción de biomasa. El siguiente paso será establecer el cultivo *in situ* considerando los resultados obtenidos.

Palabras clave: Huitlacoche, reacción fuzz, patogenicidad.

Referencias.

1. Aguayo-González, D. J., Acosta-Ramos, M., Pérez-Cabrera, L. E., Guevara-Lara, F., García-Munguía, A. M. (2016). Producción natural de huitlacoche [*Ustilago maydis* (DC) Corda] en el estado de Aguascalientes. Rev Mex Ciencias Agrícolas. 7:1043-1050.
2. Arana-Gabriel, Y., Burrola-Aguilar, C., Garibay-Orijel, R., Franco-Maass, S. (2014). Obtención de cepas y producción de inóculo de cinco especies de hongos silvestres comestibles de alta montaña en el Centro de México. Rev Chapingo, Ser Ciencias For y del Ambient. 20(3):213-226.
3. Galicia-García, P. R., Silva-Rojas, H. V., Mendoza-Onofre, L. E., Zavaleta-Mancera, H. A., Córdova-Téllez, L., Espinosa-Calderón, A. (2016). Selection of aggressive pathogenic and solopathogenic strains of *Ustilago maydis* to improve Huitlacoche production. Acta Bot Brasilica. 30(4):683-692.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Sexto
Estudiante: Alejandra Vera Aguilar **Director/Tutor:** Dr. Joaquín Murguía González
Asesor: Dr. Carlos Regulo Llarena Hernández **Asesor:** Dra. Hilda Eulalia Lee Espinosa
Director externo: Dra. Ma. Pilar Ortega L. **Asesor:** Dra. Karina Patricia Bañuelos H.

Introducción y justificación: El género *Laelia* es endémico de nuestro país, apreciado por su valor ornamental y cultural. El género cuenta con 11 especies y dos subespecies (¹), al igual que otras orquídeas de interés ornamental, es altamente vulnerable por la extracción de las poblaciones naturales. La especie *Laelia anceps ssp. anceps* es la más utilizada para la hibridación. Actualmente su variedad blanca es posible que ya no se encuentre en la naturaleza, de acuerdo con información personal de cultivadores y coleccionistas. Sin embargo, por su naturaleza orquidoide posee bajas tasas de crecimiento, lo que requiere de largos periodos de tiempo para su establecimiento, desarrollo y floración. A través del uso de la biotecnología (cultivo y conservación *ex situ* e *in situ*) y estudio de las micorrizas asociadas, es posible reducir el tiempo, incrementar la eficiencia de cultivo y aumentar su supervivencia(²). **Objetivo:** El objetivo específico del presente trabajo es presentar resultados preliminares de la germinación simbiótica y asimbiótica y la inoculación micorrízica *in vitro*. **Materiales y métodos.** Para analizar la germinación simbiótica y asimbiótica, se contabilizará el total de semillas establecidas en la caja Petri (1µg) por cada tratamiento (medio MS (Murashige y Skoog, 1962), MBA (Medio Básico de Avena) + sales MAF (Medio de Aislamiento Fúngico) + C.A (Carbón Activado), sin micorriza y MBA+Sales MAF+C.A. con micorriza (aislado de protocormo y raíz adulta), con cuatro repeticiones cada uno. Se analizarán resultados cada 15 días por un periodo de al menos 3 meses(³). Para la inoculación micorrízica en plántula de *Laelia*, se agregó la micorriza en medio MBA+sales MAF+C.A, posteriormente se establecieron las plántulas, provenientes de medio de enraizamiento. **Resultados y Discusión.** Ensayos preliminares en la germinación simbiótica y asimbiótica mostraron que la capsula a utilizar debe ser recién cortada ya que la viabilidad de las semillas se pierde considerablemente a partir del 3er mes. Así mismo se presentó alta contaminación bacteriana en la germinación simbiótica y asimbiótica y en la inoculación micorrízica de plántula alta contaminación bacteriana y fúngica, por lo que se decidió utilizar un antibiótico de amplio espectro empleado en Cultivo de Tejidos Vegetales (Cefotaxima 500µL/L), que no dañara la naturaleza de la micorriza. **Conclusiones.** Es necesario realizar cambios en las técnicas implementadas como el uso de un antibiótico de amplio espectro, crecer la micorriza 3 días antes de establecer las plántulas y realizar enjuagues previos antes de establecer las plántulas con la micorriza.

Palabras clave: Germinación simbiótica, germinación asimbiótica.

Referencias.

- ¹Halbinger F; and Soto M.A. (1997). Laelias of Mexico. *Orquídea(México)* 15:1-160.
²Hossain M.M; Kant R; Thanh V.P; Winarto B; Zeng S; and Texeira D.J.A. (2013). The Application of Biotechnology to Orchids. *Clinical Review in Plant Sciences*, 32: 69-139.
³Otero J. T., Ackerman J. D., and Bayman P. (2004). Differences in mycorrhizal preferences between two tropical orchids. *Mol. Ecol* 13:2393 - 2404.

Interacción planta microorganismo útil en la recuperación de metales provenientes de residuos electrónicos

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Séptimo
Estudiante: María Esther Díaz Martínez **Tutor/Director:** Dra. Rosalba Argumedo Delira
Asesor: Dra. Gabriela Sánchez Viveros **Asesor:** Dr. Alejandro Alarcón
Asesor: Dra. Ma. Remedios Mendoza López

Determinar el efecto de las placas de circuito impreso (PCI) de computadoras en el crecimiento de plantas de *Triticum* sp. inoculadas con *Sphingomonas* sp., *Candida orthopsilosis* y *Pseudomonas tolaasi*. **Introducción.** La interacción de las plantas con los metales está ampliamente reportada, pues se tiene evidencia que existen plantas no tolerantes, tolerantes y resistentes, dicha respuesta es debida a los mecanismos que utilizan las plantas para adaptarse al estrés metálico, incluso se ha reportado como es afectado el crecimiento de las plantas por la presencia de estos elementos ⁽¹⁾. Sin embargo, se desconoce el efecto de las PCI en el crecimiento de *Triticum* sp., inoculado con *Sphingomonas* sp., *Candida orthopsilosis* y *Pseudomonas tolaasi*. **Metodología.** Las plantas de *Triticum* sp. de 8 cm se colocaron en 40 mL de solución Hoagland con 1 g de PCI y 3 mL de suspensión microbiana de 1×10^{-8} unidades formadoras de colonias por cada microorganismo. Se adiciono un control biótico sin PCI y un control abiótico que solo contenía solución nutritiva Hoagland y 1 g de PCI. Después de 30 días en invernadero se determinó la altura, biomasa seca de plantas y acumulación de metales en plantas y la biolixiviación de metales en la solución nutritiva. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar y con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (Tukey $\alpha=0.05$) con el programa SAS Institute 2010. **Resultados y Discusión.** En las plantas de *Triticum* sp. expuestas a PCI presentaron cambios morfológicos en la raíz y diferencias estadísticas ya que se afectó el crecimiento de las plantas más del 40 %, así como la biomasa seca. Los tratamientos con PCI e inoculados con *Sphingomonas* sp., *Candida orthopsilosis* presentaron un aumento en la altura y biomasa de 15 %. El efecto negativo en el crecimiento de las plantas por residuos electrónicos se ha reportado para *Lolium perenne* L. y *Medicago sativa* L. ⁽²⁾. Se ha documentado que la inoculación de microorganismos a plantas cultivadas en condiciones de estrés por contaminantes metálicos ayuda a la planta a tolerar el efecto negativo del contaminante. **Conclusiones.** *Triticum* sp. es afectada por la presencia de la PCI, sin embargo, la inoculación de *Sphingomonas* sp., *Candida orthopsilosis* ayuda a tolerar el efecto toxico de la PCI.

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

Referencias.

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

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: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Séptimo
Estudiante: Mario Javier Gómez Martínez **Director/Tutor:** Carlos R. Cerdán Cabrera
Asesor: Gabriel Díaz Padilla **Asesor:** Fabián Charbonnier
Asesor: Gustavo Ortiz Ceballos

El objetivo del presente trabajo es definir una clasificación de sistemas agroforestales cafetaleros para la zona de estudio de acuerdo con un gradiente de manejo y cobertura arbórea. **Introducción.** En México existen diversos y complejos cafetales que se han clasificado de acuerdo con variables ecológicas, agronómicas y socioeconómicas. No obstante, aún existen vacíos en las tipologías, ya que se da más peso al componente leñoso utilizado como sombrío y no se han considerado variables que muestren el estado de los cafetos. **Metodología.** En 15 cafetales se demarcaron parcelas (50 m x 20 m) y en estas se trazaron 3 transectos (50 m x 2 m) y 18 puntos de muestreo. Se registraron variables agronómicas, dasométricas y agroecológicas de los cafetos y del componente leñoso. Se realizó una búsqueda de literatura publicada entre 1975 y 2017 en 6 bases bibliográficas, con los términos “classification coffee agroecosystems”, “classification coffee farming”, “typology coffee agroecosystems” y “typology coffee farming”. Se corrieron análisis de componentes principales y de conglomerados para identificar las tipologías de productores, estas se contrastaron con las encontradas en la literatura. **Resultados y Discusión.** Los 3 primeros Componentes Principales (CP) explican el 87% de la varianza. El CP1 representa principalmente las variables estructurales de los árboles. El CP 2 se relaciona con las variables concernientes con la biodiversidad. El CP3 se correlaciona con las variables productivas. Se conformaron tres grupos, principalmente organizados por el componente arbóreo, donde se observa que al intensificar el manejo los productores seleccionan variedades resistentes a la roya e incrementan la abundancia de árboles. Contrario con los productores tradicionales que dejan pocos árboles de gran tamaño y cultivan una mezcla de variedades de café. Respecto a la revisión de literatura, la primera tipología para cafetales surgió en 1979⁽¹⁾ y la más reciente es de 2009⁽²⁾, se evidenció que las clasificaciones existentes carecen de datos dasométricos de los cafetos que reflejen el estado de las plantaciones. No se puede pensar en una única tipología, ya que es difícil adaptar una clasificación común para todas las regiones del país por las diferencias en las condiciones de producción⁽³⁾. **Conclusión.** Aún hay vacíos de información y falta claridad en los criterios para clasificar algunos elementos de los cafetales. Se propone desarrollar una clasificación complementaria que incluya variables dasométricas de cafetos.

Palabras clave: Clasificación de cafetales, *Coffea arabica*, estructura productiva, rendimiento.

Referencias.

1. Fuentes-Flores, R. (1979). Coffee production systems in Mexico. En: F. De las Salas, editor. Workshop on agroforestry systems in Latin America. Turrialba, Costa Rica: CATIE. pp 60–71.
2. Hernández, G., Manson, R. H., and Contreras, A. (2009). Quantitative classification of coffee agroecosystems spanning a range of production intensities in central Veracruz, Mexico. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 134, 89–98.
3. Gariazzo, A. (1984). El café en Nicaragua: los pequeños productores de Matagalpa y Carazo. Managua, Nicaragua: INIES-CRIES.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Séptimo
Estudiante: Yeudiel Gómez Simuta **Tutor:** Dr. Gerardo Alvarado Castillo
Director: Dra. Diana F. Pérez Staples **Asesor:** Dr. Francisco Díaz Fleischer
Co-Director: Dr. Jorge Toledo Arreola

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

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

Referencias.

1. FAO/IAEA/USDA. 2014. Product Quality Control for Sterile Mass-Reared and Released Tephritid Fruit Flies, Version 6.0. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. 164 pp.
2. Pérez-Staples y Aluja, 2006. Sperm allocation and cost of mating in a tropical tephritid fruit fly. *J. Insect Physiol.*52(8):839-45.
3. Pérez-Staples D, G Córdoba-García, Aluja, M. 2014. Sperm dynamics and cryptic male choice in tephritid flies. *Anim Behav*, 89: 131-139
4. SAS Institute. 2003. JMP Statistical Discovery Software, Version 5.0.1. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Xalapa **Semestre:** Séptimo

Estudiante: Irving Uriel Hernández Gómez **Tutor:** Dra. Dinora Vázquez Luna

Director: Dr. Edward Alan Ellis **Asesor:** Dra. M. Angélica Navarro Martínez

Co-Director: Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera

El objetivo es identificar los impactos de la tala selectiva (TS) durante el aprovechamiento forestal en ejidos de la Selva Maya en Quintana Roo (QR) (Noh-Bec, Petcacab, Caobas, Naranja Poniente, Santa María Poniente y Felipe Carrillo Puerto) con manejo forestal comunitario (MFC) mediante imágenes satelitales Landsat 7 y 8 (30m). **Introducción.** La TS en selvas tropicales puede ocasionar la degradación forestal, definida como “cambios en el bosque que afectan a la estructura o función de la masa forestal, reduciendo de esta manera su capacidad para proporcionar productos, bienes y servicios”⁽¹⁾. En ejidos de la Península Yucatán se realiza el MFC con TS, siendo esta actividad reconocida a nivel mundial por su conservación de los recursos forestales, sin embargo, el aprovechamiento de madera produce impactos en la vegetación debido a las diversas actividades del proceso de extracción que alteran la estructura y la composición de la selva^(2,3). Este estudio evalúa métodos de percepción remota que ayuden a detectar y mapear los impactos de la TS para medir y monitorear disturbios en los relictos de selvas tropicales de QR. **Metodología.** el estudio se realiza en áreas de corta anual (ACA) del 2014. Mediante imágenes satelitales y sistemas de información geográfica se calcularon índices de vegetación (ej. NDVI, TCW, TCG, TCB y Di) y se clasificó cada índice mediante el método ISO clúster. Los resultados fueron evaluados de dos formas: 1) análisis de certeza en detectar áreas impactadas por aprovechamiento vs sin impacto y 2) análisis de certeza de detectar los distintos impactos ocasionados por la TS, arrastre y transportación de madera. Se evaluó disturbios en las ACA por medio del software CLASlite, teniendo como base dos imágenes Landsat precosecha (2001 y 2013) y una imagen postcosecha (2014). Los análisis de certeza de resultados de CLASlite tomaron en cuenta las áreas de derribo y carriles de arrastre como disturbios de cobertura forestal y las bacadillas y caminos de saca como áreas de deforestación, se aplicó el método Olofsson para evaluar la efectividad de los distintos índices de vegetación calculados y el algoritmo CLASlite. **Resultados y Discusión.** Los índices con mejor certeza para diferenciar impacto vs. sin impacto fueron: 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%); la detección o diferenciación de los distintos impactos por aprovechamiento no fue posible, resultando en valores de confiabilidad menores a 45%. La certeza general de los resultados obtenidos de CLASlite fueron bajos (12.4 al 25.3%), siendo mucho menos eficaz en detectar degradación (0 a 2.2%) comparado a la deforestación (0.04 a 26.7 %). **Conclusiones.** La identificación de los disturbios y posible degradación en las selvas donde se practica el MFC y la TS en QR es difícil de detectar (baja intensidad de tala y cuidados durante la extracción de la madera). Los resultados obtenidos demostraron el potencial de detectar y mapear áreas con disturbio por TS cuando supera una superficie de 900 m² de daños a la vegetación. En ese sentido se recomienda evaluar y utilizar imágenes con mayor precisión geométrica (ej. SPOT, RapidEye o LIDAR), así como otras técnicas de teledetección.

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

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Peñuela, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Octavo
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 *Vanilla insignis* aislados de plantas *in vitro* y sometidos a diferentes tratamientos de osmodeshidratación acorde al protocolo criogénico de Gota-Vitrificación y su impacto en la remoción del agua intracelular y en la sobrevivencia previo a la inmersión en NL. **Introducción.** La crioconservación produce cambios térmicos, biofísicos y bioquímicos que pueden afectar la viabilidad de la célula ⁽¹⁾. Los métodos basados en la vitrificación utilizan formulaciones a altas concentraciones de osmolitos para proveer estabilidad a las membranas y enzimas, además de promover la transición de líquido viscoso a sólido amorfo que evita la nucleación del agua y la formación de cristales de hielo a nivel intracelular⁽²⁾. **Metodología.** Se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos de aminoácidos, carbohidratos y polioles utilizando cromatografía Gases-Masas y se identificaron los eventos termofísicos a bajas temperaturas aplicando la Calorimetría Diferencial de Barrido en ápices sometidos a los siguientes tratamientos de osmoprotección: 1) Preacondicionamiento de 7 días en medio semisólido MS + 7 días en medio MS suplementado con sacarosa o trehalosa 0.3 M; 2) Tratamiento de carga con soluciones sacarosa o trehalosa 0.4 M y glicerol 2 M por 20 min; 3) Exposición a las soluciones vitrificadoras PVS2 (30 % glicerol, 15 % DMSO, 15 % etilenglicol y 0.4 M sacarosa) o PVS3 (50 % sacarosa y 50 % glicerol) durante 30 min. Adicionalmente, se evaluó la sobrevivencia de los tejidos después de cada tratamiento. **Resultados y Discusión.** Se detectaron 12 aminoácidos, nueve carbohidratos y cinco polioles en ápices recién extraídos. Los compuestos que presentaron mayor variación durante la deshidratación fueron Prolina, Glicerol y Sacarosa. La Trehalosa se detectó únicamente cuando se suministró exógenamente. El evento térmico encontrado en todos los tratamientos aplicados fue la fusión (T_m). La mayor reducción en el contenido de agua (de 0.86 g g^{-1} a 0.16 g g^{-1}), se produjo con el preacondicionamiento y la carga en sacarosa y la exposición a PVS2. Sin embargo, los porcentajes más altos de sobrevivencia oscilaron entre 53 y 65 % usando trehalosa y cuando el agua congelable se mantuvo alrededor del 32 % (0.28 g g^{-1}) después de la exposición a las soluciones PVS. **Conclusiones.** Se demostró que la acumulación de osmolitos alcanzada en las etapas críticas en el proceso de crioprotección fue insuficiente para brindar protección, al igual que la remoción del agua congelable para inducir la transición vítrea.

Palabras clave: Osmolitos compatibles, Osmoprotección, Eventos termofísicos.

Referencias.

1. Benson, E. E., Johnston, J., Muthusamy, J., and Harding, K. (2008). Physical and Engineering Perspectives of *In Vitro* Plant Cryopreservation. 1-35.
2. González-Arnao, M. T., and Engelmann, F. (2013). Consideraciones teóricas y prácticas para la crioconservación de germoplasma vegetal. 1-12.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Octavo
Estudiante: Fabiola Hernández Ramírez **Tutor/Director:** Dra. Teresa González Arnao
Asesor: Dr. Martín R. Gámez Pastrana **Co-Director:** Dra. Natalia Raquel Dolce
Asesor: Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz **Asesor:** Dra. Rosalía Núñez Pastrana

Se realizó el análisis histológico de la regeneración de callos de *Vanilla planifolia*, a partir de ápices crioconservados mediante la técnica D-Criolamina. **Introducción.** La crioconservación de ápices representa una alternativa segura para conservar a largo plazo recursos genéticos de plantas propagadas vegetativamente como la vainilla. Sin embargo, el estrés producido por estas técnicas en ocasiones induce la desdiferenciación celular, haciendo que la regeneración de los ápices sea indirecta, por lo que es importante realizar análisis histológico para verificar que las estructuras obtenidas son de naturaleza embriogénica ⁽¹⁾. **Metodología.** Para el análisis histológico se tomaron callos regenerados a partir de ápices crioconservados con la técnica D-Criolamina ⁽²⁾ (preacondicionamiento de 1 día en medio MS suplementado con trehalosa 0.15 M y tratados con la solución de carga de sacarosa 0.4M + glicerol 2M durante 20 min, deshidratados por 180 min, en campana de flujo laminar + nitrógeno líquido). La evaluación se realizó en dos etapas, la primera fueron callos cultivados en medio de multiplicación en oscuridad por 3 meses y posteriormente incubados en fotoperiodo y la segunda etapa fueron callos cultivados en medio de multiplicación en oscuridad por 3 meses, seguido del cultivo en medio MS suplementado con Kinetina (2mgL⁻¹) y transferidos al fotoperiodo por tres meses más. Se utilizó la técnica de inclusión en parafina, donde las secciones de callo obtenidas se tiñeron con azul de toluidina + verde rápido y fueron examinados en un microscopio óptico. **Resultados y Discusión.** En la primera etapa se encontró que los callos que permanecían en la oscuridad por tres meses en el medio de multiplicación, tenían células pequeñas bien definidas, que podrían dar lugar a tejido meristemático, dando indicios de la naturaleza embriogénica del callo, sin embargo, los callos de esta misma etapa colocados en fotoperiodo se apreciaban parcialmente colapsadas. En la segunda etapa, después de dos meses del cultivo de callos en medio con kinetina y expuestos al fotoperiodo, se observaron células pequeñas con características de la zona meristemática en la superficie del callo y a partir de los tres meses, se observó una mayor definición del domo meristemático, así como de la formación de tejido foliar, dando inicio a nuevos brotes bien definidos. **Conclusiones.** El análisis histológico de los callos regenerados a partir de ápices crioconservados, mostro la regeneración indirecta de ápices de *V. planifolia*, pasando por una etapa transitoria de callo embriogénico, hasta la formación de brotes.

Palabras clave: Callos, embriogénesis, análisis histológico.

Referencias.

1. Palama T., Menard P., Fock I. Choi Y., Bourdon E., Golviden-Soulange J. (2010). Shoot differentiation from protocorm callus cultures of *Vanilla planifolia* (Orchidaceae). BMC Plant Biology 10:82.
2. Niino T., Yamamoto S., Fukui K., Castillo-Martínez C. R., Valle-Ariza M., Matsumoto T., y Engelmann F. (2013). Dehydration improves cryopreservation of mat rush (*Juncus decipiens Nakai*) Basal stem buds on cryoplates. Cryoletters, 34 (6), 549-560.

Estudios biotecnológicos durante la micropropagación y conservación *in vitro* de vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews)

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Octavo
Estudiante: Miriam Cristina Pastelín Solano **Tutor/Asesor:** Hilda E. Lee Espinosa
Asesor: Mariel Galindo Tovar **Director:** Ma. Teresa González Arnao
Asesor: Rosalía Núñez Pastrana **Director Externo:** Jericó J. Bello Bello

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de las nanopartículas de plata (AgNPs) sobre la micropropagación de vainilla, la variación somaclonal inducida a través del efecto de los ciclos de subcultivo y el tiempo de conservación por lento crecimiento utilizando marcadores moleculares ISSRs (Inter Simple Sequence Repeats). **Introducción.** La propagación de vainilla se realiza de manera asexual, sin embargo, es lento y no garantiza la calidad fitosanitaria. Los estudios biotecnológicos surgen como una alternativa en reproducción y conservación de *V. planifolia*. **Metodología.** En la fase de establecimiento aséptico segmentos nodales de 2 cm de longitud se trataron con AgNPs (0, 25, 50 y 100 mg L⁻¹), con 5, 10 y 20 min. Se cultivaron en medio de Murashige y Skoog (MS), complementado con 2 mg L⁻¹ de 6-bencilaminopurina (BAP). La propagación se realizó en medio MS con 2 mg L⁻¹ de BAP y diferentes concentraciones de AgNP (0, 25, 50 y 200 mg L⁻¹) adicionados al medio. Para la variación somaclonal se multiplicaron brotes *in vitro* de 2 cm durante 10 subcultivos en medio MS suplementado con 2 mg L⁻¹ BAP. Transcurridos 45 días, en cada subcultivo, se evaluó el número y la longitud de brotes. Se conservaron brotes en medio MS suplementado con 3 mg L⁻¹ de ABA (ácido abscísico). Después de 180 y 360 días se evaluó la supervivencia, longitud de los brotes y raíces, número de hojas y raíces. El diseño experimental en cada uno de los ensayos fue completamente aleatorizado utilizando un arreglo factorial. Se calculó el polimorfismo (%) con 10 cebadores ISSRs y se realizó un dendrograma basado en la distancia genética de Jaccard entre los subcultivos, el tiempo de conservación y la planta donante. **Resultados y Discusión.** La fase de establecimiento *in vitro* mostró el porcentaje de contaminación total más bajo (23.3, 21.6 y 16.6 %), cuando fueron expuestos a 100 mg L⁻¹ de AgNPs durante 5, 10 y 20 min, respectivamente. La tasa de crecimiento aumento al exponerse a AgNPs. Los marcadores ISSRs revelaron un aumento en el porcentaje de polimorfismo después del quinto ciclo de cultivo. El dendrograma mostró la formación de dos grupos. El primer grupo, con menos variabilidad genética, es la planta donante y los subcultivos 1-5; el segundo grupo tiene una mayor distancia genética y está formado por subcultivos 6-10. **Conclusiones.** El uso de AgNPs es una alternativa para la reducción de la contaminación y son promotoras del crecimiento durante la micropropagación de *V. planifolia*. La cantidad de subcultivos y el tiempo de conservación son factores que afectan la variación somaclonal durante la regeneración *in vitro* de *V. planifolia*. La variabilidad *in vitro* obtenida representa una alternativa para amplificar la base genética de esta especie en programas de mejoramiento.

Palabras clave: micropropagación, variación somaclonal, marcadores moleculares.

Referencias.

1. Murashige T, Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol Plant* 15:473–497.

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

Fecha: 22/06/18 **Lugar:** Córdoba, Ver. **Sede:** Córdoba **Semestre:** Octavo
Estudiante: Marco V. Rodríguez Deméneghi **Tutor/Director:** Dr. Joaquín Murguía González
Asesor: Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle **Co-Director:** Dr. Noé Aguilar Rivera
Asesor: Dra. Marina Guevara Valencia **Asesor Externo:** Dr. Gianluca Burchi

Como resultado final de este trabajo de investigación y cumpliendo con los objetivos del mismo, se presenta la estrategia recomendada para el aprovechamiento del cultivo de la gardenia en la zona productora del estado de Veracruz. **Introducción.** En México la gardenia es cultivada abundantemente como flor de corte sin reportes de usos industriales en la zona productora del estado de Veracruz. Derivado del diagnóstico efectuado en estas zonas productoras, se reportó una producción mensual de 2,229,400 botones florales ⁽¹⁾, de los cuales, por la corta vida de florero y el mercado destino, solo comercializa el 59% de la producción, quedando el resto desaprovechado. Se ha demostrado que los pétalos de gardenia no son tóxicos para el ser humano, además de contener un elevado poder antioxidante con potencial para combatir enfermedades como estrés oxidativo, causante de los procesos de envejecimiento entre otros padecimientos ⁽²⁾, esto presenta la opción de ser ingerida como alimento y como estrategia de aprovechamiento se elaboró una infusión derivada de pétalos deshidratados con el fin de otorgarle un valor agregado a toda esa flor que no encontró un destino final de venta. **Metodología.** a) Se efectuó Análisis Financiero en base a un modelo para Agronegocios ⁽³⁾ y se determinaron los principales indicadores financieros para saber la viabilidad de este proyecto. b) Análisis Sensorial, prueba de consumo e intención de compra mediante un Análisis Discriminante Predictivo ⁽⁴⁾ y c) Creación de marca comercial. **Resultados y Discusión.** Los principales indicadores financieros arrojaron valores positivos, lo que indica la aceptabilidad del proyecto con base a modelos de agronegocios. En cuanto al análisis sensorial, prueba de consumo e intención de compra, la infusión de pétalos de gardenia es aceptada por el consumidor y presenta un porcentaje positivo de intención de compra. Se creó la marca denominada "Garténia". **Conclusiones.** Los indicadores del análisis financiero y las diversas pruebas sensoriales reflejan que la infusión de té de pétalos de gardenia es un proyecto viable y el producto comercial denominado: "Garténia" es comercialmente competitivo con potencial de desarrollo. Este modelo de agronegocio puede ser adoptado por productores como una estrategia de desarrollo económico, otorgando un valor agregado a toda esa flor desaprovechada convirtiéndola en un producto innovador con propiedades benéficas.

Palabras clave: *Gardenia jasminoides*, estrategia, valor agregado

Referencias.

1. Rodríguez, M.V.; Gallardo, F.; Lee, H.E.; Galindo, M.E.; Aguilar, N.; Leyva, O.R.; Burchi, Landero, I.; Murguía, J. (2016). El cultivo de la *Gardenia jasminoides* Ellis en la región Centro Veracruz. Rev. Agroprod. 9(6): 39-43.
2. Patiño, H. A. M. 2016. Determinación de la capacidad antioxidante en *Gardenia jasminoides* ELLIS. Tesis Químico Farmacéutico Biólogo. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. México. pp. 1-46.
3. Pavón, R. M. (2012) Análisis Financiero. Colegio Estatal de Ingenieros Agrónomos, A.C.
4. 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.

Foro del Doctorado en Ciencias Agropecuarias

SEDE CÓRDOBA (SEDE PRINCIPAL)

Coordinador: Dr. Joaquín Murguía González

E-mail: jmurguia@uv.mx

Entidad: Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias

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

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

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

SEDE VERACRUZ

Coordinador: Dr. David I. Martínez Herrera

E-mail: dmartinez@uv.mx

Entidad: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dirección: Miguel Ángel de Quevedo esq Yañez S/N

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

Tel.: (229) 9 342075, 9 344053

Ext. 24114

SEDE XALAPA

Coordinador: Dr. Mauricio Luna Rodríguez

E-mail: mluna@uv.mx

Entidad: Facultad de Ciencias Agrícolas

Dirección: Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N

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

Tel.: (228) 8 421700, 8 422700 Ext. 11749, 11620, 11621



Universidad Veracruzana

Doctorado en Ciencias Agropecuarias

“Innovación y Competitividad en la Investigación Científica para el Sector Agropecuario”