

Universidad Autónoma de Chiapas
DES CIENCIAS AGROPECUARIAS



1er Seminario DE CIENCIAS AGROPECUARIAS A distancia* 2020

Objetivos

- Socializar los avances de los trabajos de tesis de los estudiantes.
- Contribuir a la formación académica de los estudiantes, en un ejercicio de distancia de presentación de trabajos científicos en forma oral y escrita.
- Contribuir a la formación de los estudiantes, en los aspectos relativos a la organización de eventos académicos.
- Fortalecer la cultura de la evaluación en el marco de valores; el respeto, la puntualidad y la mejora continua.

Programa

Lunes, 20

9:00 – 9:15	1er Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
9:20 – 10:20	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Caracterización y conservación de recursos genéticos
10:20-10:30	2do Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
10:30 – 11:50	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Manejo agroecológico de cultivos
11:50-12:00	3er Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
12:00-12:40	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Tecnología e innovación en los sistemas tradicionales y alternativos de producción sustentable

Martes, 21

8:45 – 9:00	4to Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
9:00 – 10:40	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Innovación en los sistemas de producción pecuaria

* Debido a la contingencia generada por el virus COVID-19 (Coronavirus) y ante las medidas anunciadas por la Secretaría de Salud en Coordinación con la Secretaría de Educación Pública y de la Universidad Autónoma de Chiapas, en evitar eventos masivos. Por esta ocasión el 1er Seminario de Ciencias Agropecuarias 2020, programado los días 20 y 21 de abril del presente año, se realizará a distancia.

20 y 21
Abril

mcpat.maestrias.unach.mx

MCPAT
Maestría en Ciencias
en Producción Agropecuaria Tropical

COMITÉ ORGANIZADOR

Dra. Paula Mendoza Nazar

Dra. Guadalupe Rodríguez Gálvan.

Dr. Daniel Hernández Cruz

Dr. Alejandro Ley de Coss

Dr. Pedro Cadena Iñiguez

Dr. Bulmaro de J. Coutiño Estrada

Dr. José Apolonio Venegas Venegas

MC. Carlos Joaquín Morales Morales

Dr. Francisco Cigarroa Vázquez

Dr. René Pinto Ruiz

Dr. Francisco Guevara Hernández

Dr. Francisco Javier Marroquín Ágreda

Dr. Juan Manuel Villarreal Fuentes

Dr. Deb Raj Aryal

Dr. Juan Francisco Aguirre Medina

Dra. M. de Lourdes Zaragoza Martínez

Dr. Benigno Ruiz Sesma

Dr. Horacio León Velasco

Dr. Jaime Jorge Martínez Tinajero.

Dra. Mariela Beatriz Reyes Sosa

MPA. Héctor Sánchez Pineda

MPA María Eréndira Reyes García

Dr. Gerardo Uriel Bautista Trujillo

Dr. Saul Espinoza Zaragoza

Dra. María Eugenia Velasco Zebadúa

Dr. Carlos Tejeda Cruz

PONENTES

Fabiola Aguilar Castillo

Emilio Herasto Aguilar Vázquez

Nallely Guadalupe Corzo Símuta

Ana Karen González Mendoza

Enrique de Jesús Hernández Carrillo

Elisa Hernández Gómez

Rubén Hernández Pérez

Brenda López Camas

Blendi López Martínez

Lucía Isabel Martínez Ruiz

Rosa María Martínez Tagua

Jesús Alberto Mejía López

Jorge Alejandro Muñoz Castillo

Hubercein Ramírez Barrios

David Rincón Espinosa

Tondopó Marroquín

César Noé Urbina Cruz Fátima Monserrat

Nancy Zambrano Montero

DISEÑO

Lic. Bernardo Reyes León

Lic Santa Aremi Chanona Vera

Hernan Hernández Mendoza



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
DES CIENCIAS AGROPECUARIAS



1er SEMINARIO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS 2020 A DISTANCIA

20 y 21 de abril

Debido a la contingencia generada por el virus COVID-19 (Coronavirus) y ante las medidas anunciadas por la Secretaria de Salud en Coordinación con la Secretaria de Educación Pública y de la Universidad Autónoma de Chiapas, en evitar eventos masivos. Por esta ocasión el 1er Seminario de Ciencias Agropecuarias 2020, programado los días 20 y 21 de abril del presente año, se realizara a distancia con los siguientes:

OBJETIVOS

- Socializar los avances de los trabajos de tesis de los estudiantes.
- Contribuir a la formación académica de los estudiantes, en un ejercicio a distancia de presentación de trabajos científicos en forma oral y escrita.
- Contribuir a la formación de los estudiantes, en los aspectos relativos a la organización de eventos académicos.
- Fortalecer la cultura de la evaluación en el marco de valores: el respeto, la puntualidad y la mejora continua.



INDICACIONES PARA LA CONECTIVIDAD Y PARTICIPACIÓN EN LAS VIDEOCONFERENCIAS

1. Aplicación utilizada para las videoconferencias: **ZOOM**.
2. Para participar : Se puede unir a la reunión con el **ID de reunión y Contraseña**:

Día	ID y Contraseña
Lunes 20 de Abril	<p>Invitación a una reunión de Zoom programada.</p> <p>Tema: Dia 20 de Abril 1er Seminario Ciencias Agropecuarias 2020 a distancia Hora: 20 abr 2020 09:00 AM Ciudad de México</p> <p>Unirse a la reunión Zoom https://us04web.zoom.us/j/75225844243?pwd=ZEQ1SC9mSXZGQXl4dEkyYWZCQjNPUT09</p> <p>ID de reunión: 752 2584 4243 Contraseña: 7PFbC6</p>
Martes 21 de Abril	<p>Invitación a una reunión de Zoom programada.</p> <p>Tema: Dia 21 de Abril 1er Seminario Ciencias Agropecuarias 2020 a distancia Hora: 21 abr 2020 08:45 AM Ciudad de México</p> <p>Unirse a la reunión Zoom https://us04web.zoom.us/j/74067857382?pwd=d1ZGemdUVjU5d2lKVGJyM3RSQ1Mwdz09</p> <p>ID de reunión: 740 6785 7382 Contraseña: 0f1TXH</p>

3. En el horario indicado para cada bloque deberán estar conectados puntualmente los alumnos, directores, profesores del panel evaluador, el o la responsable de Seminario 2 y los tutores de los alumnos del bloque.
4. Así mismo los alumnos de la 12ª deberán participar en todos los bloques, permaneciendo con el audio en silencio, podrán participar en el chat, escribiendo sus preguntas, observaciones y recomendaciones, que consideren para la mejora del trabajo y presentación del ponente.
5. De igual manera los integrantes del NA, Directores, Asesores que deseen estar en todos los bloques de videoconferencias pueden participar conectados permaneciendo con el audio en silencio, podrán participar en el chat, escribiendo sus preguntas, observaciones y recomendaciones, que consideren para la mejora del trabajo y presentación del ponente. Pero no tendrán la palabra a menos que les corresponda como Panel Evaluador por cuestiones del tiempo estimado para las presentaciones.
6. Los alumnos de la 13ª. Promoción y del DOCAS participaran como asistentes en las videoconferencias, en todos los bloques, permaneciendo con el audio en silencio, podrán participar en el chat, escribiendo sus preguntas, observaciones y recomendaciones, que consideren para la mejora del trabajo y presentación del ponente.



PROGRAMA

<u>20 de Abril 2020</u>	
9:00 – 9:15	1er Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
9:20– 10:20	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Caracterización y conservación de recursos genéticos.
10:20-10:30	2o Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
10:30– 11:50	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Manejo agroecológico de cultivos
11:50-12:00	3er. Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
12:00-12:40	Presentación de avances de tesis MCPAT LGAC Tecnología e innovación en los sistemas tradicionales y alternativos de producción sustentable.
<u>21 de Abril 2020</u>	
8:45 – 9:00	4º. Bloque Conexión para videoconferencia Zoom
9:00 – 10:40	Presentación de avances de tesis MCPAT
11:00-12:20	LGAC Innovación en los sistemas de producción pecuaria



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
DES CIENCIAS AGROPECUARIAS



PROGRAMACIÓN

Lunes 20 de Abril de 2020

LGAC Caracterización y conservación de recursos genéticos				
HORA	ESTUDIANTE	TESIS MCPAT	DIRECTOR/A	PANEL EVALUADOR
9:20	Fabiola Aguilar Castillo	Determinación específica y evaluación de daños que causa el barrenador del fruto en el tamarindo (<i>Tamarindus indica</i> L.) en Villaflores, Chiapas	MC. Carlos Joaquín Morales Morales	Dr. Bulmaro de J. Coutiño Estrada Dr. José Apolonio Venegas Venegas
9:40	David Rincón Espinosa	Comparación de híbridos, variedades mejoradas y variedades nativas de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.) en la Depresión Central de Chiapas	Dr. Bulmaro de J. Coutiño Estrada	Dr. Pedro Cadena Iñiguez
10:00	Nallely Guadalupe Corzo Símuta	Análisis de la carne de guajolte <i>M. Gallopavo</i> en el Estado de Chiapas.	Dr. Francisco Cigarroa Vázquez	



Lunes 20 de Abril de 2020

LGAC Manejo agroecológico de cultivos

HORA	ESTUDIANTE	TESIS MCPAT	DIRECTOR/A	PANEL EVALUADOR
10:30	Fátima Monserrat Urbina Cruz	Estudio del efecto bioinoculante de <i>Enterobacter hormaechei</i> en <i>Brachiaria brizantha</i>	Dr. René Pinto Ruiz	Dr. René Pinto Ruiz Dr. Francisco Guevara Hernández
10:50	Rosa María Martínez Tagua	Respuesta del maíz (<i>Zea mays</i> L.) a la toxicidad por Al ³⁺ y al uso de tecnologías agroecológicas en Villa Corzo, Chiapas	Dr. Francisco Guevara Hernández	
11:10	Blendi López Martínez	Crecimiento y productividad del tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) con aplicaciones de compuestos orgánicos volátiles en invernadero	Dr. Francisco Javier Marroquín Ágreda	Dr. Alejandro Ley de Coss Dr. Francisco Javier Marroquín Ágreda
11:30	Brenda López Camas	Caracterización poscosecha de la maduración del fruto de carambola (<i>Averrhoa carambola</i> L.) en atmosferas modificadas y temperaturas bajas en la región Soconusco	Dr. Juan Manuel Villarreal Fuentes	

Conexión siguiente bloque

LGAC Tecnología e innovación en los sistemas tradicionales y alternativos de producción sustentable

HORA	ESTUDIANTE	TESIS MCPAT	DIRECTOR/A	PANEL EVALUADOR
12:00	César Noé Tondopó Marroquín	Captura de carbono y la relación carbono - fósforo en gradientes de elevación en la Cuenca de Abasto Selva Zoque, Chiapas	Dr. Deb Raj Aryal	Dr. Juan Francisco Aguirre Medina Dr. Deb Raj Aryal
12:20	Emilio Herasto Aguilar Vázquez	La seguridad alimentaria en familias de La Concordia, Chiapas: el papel de los traspatios	Dr. Francisco Guevara Hernández	



Martes 21 de Abril de 2020
LGAC Innovación en los sistemas de producción pecuaria

HORA	ESTUDIANTE	TESIS MCPAT	DIRECTOR/A	PANEL EVALUADOR
9:00	Ana Karen González Mendoza	Determinación de la efectividad de <i>Thymus vulgaris</i> como desparasitante en gallinas infestadas con <i>Eimeria</i> spp.	Dra. M. de Lourdes Zaragoza Martínez	Dra. M. de Lourdes Zaragoza Martínez
9:20	Nancy Zambrano Montero	Frecuencia polimórfica del gen leptina en distintas razas de ovinos de pelo en el trópico	Dr. Benigno Ruiz Sesma	Dr. Benigno Ruiz Sesma
9:40	Huberceín Ramírez Barrios	Evaluación de sustentabilidad en sistemas de producción de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) en el norte de Chiapas	Dr. Horacio León Velasco	Dr. Jaime Jorge Martínez Tinajero.
10:00	Jorge Alejandro Muñiz Castillo	Polimorfismo del gen beta-lactoglobulina y prolactina en ovinos de pelo en el trópico.	Dr. Benigno Ruiz Sesma	Dra. Paula Mendoza Nazar
10:20	Jesús Alberto Mejía López	Efecto de la suplementación con forrajes frescos en conejas en el comportamiento productivo de gazapos	Dra. Paula Mendoza Nazar	Dra. Mariela Beatriz Reyes Sosa
Conexión siguiente bloque				
11:00	Enrique de Jesús Hernández Carrillo	Desarrollo y parámetros reproductivos en carneros tratados con diferentes dosis de selenio	MPA. Héctor Sánchez Pineda	Dr. Gerardo Uriel Bautista Trujillo
11:20	Lucia Isabel Martínez Ruiz	Causas de enfermedad en unidades productivas de ovinos de Ocozocoautla, Chiapas, México	MPA María Eréndira Reyes García	Dra. Guadalupe Rodríguez Gálvan.
11:40	Rubén Hernández Pérez	Identificación de patotipos de <i>Escherichia coli</i> aislados en heces de becerros en la Frailesca, Chiapas	Dr. Gerardo Uriel Bautista Trujillo	Dr. Saul Espinoza Zaragoza
12:00	Elisa Hernández Gómez	Factores asociados a micotoxicosis equina en destacamentos de una dependencia pública en Chiapas	Dr. Gerardo Uriel Bautista Trujillo	Dra. María Eugenia Velasco Zebadúa Dr. Carlos Tejeda Cruz

CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DEL TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) CON APLICACIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN INVERNADERO

Blendi López Martínez^{*}, Francisco J. Marroquín Agreda^{**}, Javier Aguilar Fuentes^{***},
Juan M. Villarreal Fuentes^{***}, José N. Lerma Molina^{***}

^{*}Tesista, ^{**}Director de tesis, ^{***}Asesor

INTRODUCCIÓN

El Tomate (*Solanum lycopersicum* L.), es una de las hortalizas más difundidas en todo el mundo con alto valor económico, ya que representa el 30% de la producción hortícola a nivel mundial (SIAP, 2017). Las plantas aromáticas contienen compuestos tan importantes que participan en la regulación de múltiples procesos fisiológicos como: tipos de estrés biótico y abiótico, la etapa de floración, la maduración de frutos y la senescencia, entre otros (Gallegos, 2017). El presente trabajo se fundamenta en analizar el comportamiento de las plantas de tomate como respuestas a la aplicación de diferentes dosis de compuestos volátiles y vehículo de liberación, macerado e hidrodestilado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realiza en el invernadero del campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrícolas Campus IV (UNACH). Se realizaron semilleros de plantas de tomate, sembradas en charolas de 200 cavidades utilizando peat moss como sustrato, bajo malla sombra al 70%. Las plantas se trasplantaron a invernadero en la primera semana del mes de febrero, a los 25 días de haber trasplantado se colocó en cada planta un tubo para PCR de 2 ml de capacidad con sus respectivas dosificaciones de compuestos orgánicos volátiles con 1.5 ml/L⁻¹, 2.5 ml/L⁻¹, 3.5 ml/L⁻¹ vehículo de liberación prolongada (petrolato y aceite mineral), hidrodestilado, macerado, más un testigo (sin aplicación) para evaluar la calidad del tomate. La toma de datos se realiza cada ocho días.

El periodo de aplicaciones será en el ciclo productivo del cultivo comprendido durante los meses de Febrero 2020 a Junio 2020, dentro del invernadero se delimitaron cuatro bloques con plantas de tomate a una distancia de 60 cm entre planta y 90 cm entre surco.

Después de 15 días de trasplante a campo se realizó la primera toma de datos. Cada parcela con 20 unidades experimentales con 5 repeticiones, dando un total de 100 repeticiones. Las distribuciones de los tratamientos en este experimento serán con un diseño completamente al azar con arreglo en bloques, con un total 200 unidades experimentales, conformado de dos factores; 1) Vehículo de Liberación Prolongada (aceite mineral y petrolato) 2). Dosificaciones (Dosis baja, media y alta concentración), Hidrodestilado y Macerado.

Las variables a medir en este trabajo de investigación fueron: altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas. La toma de datos se realiza una vez por semana. Los resultados obtenidos del trabajo de investigación se analizaron aplicando una comparación de medias de rango múltiple por el método de Tukey al 5 %. Los análisis de la base de datos de campo se harán con el programa estadístico STATGRAPHICS PLUS 16.

RESULTADOS

Altura de planta

El tratamiento que obtuvo un mayor promedio de altura fue la aplicación de vehículo de liberación prolongada (petrolato) + dosis alta de cov's con un promedio de 101 cm. También se

registró un promedio de 92.4 cm con Petrolato + dosis baja (Figura 1).

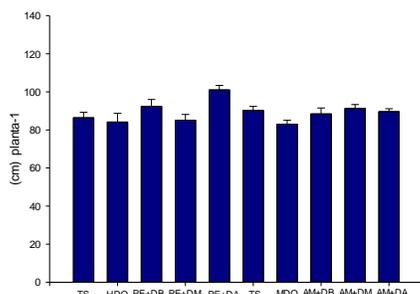


Figura 1. Promedio de altura de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) durante la aplicación de Cov's. Los valores son promedios de 20 repeticiones \pm el error estándar.

Según Gallegos (2017) La planta de tomate en asociación con *T. erecta* registró aumento de 1.94 m en la altura, exhibiendo un crecimiento máximo de 7.56 m, mientras que la misma especie en su fase vegetativa tuvo una altura de 6.35 m.

Diámetro del tallo

El mayor promedio de diámetro de tallo fue la aplicación de vehículo de liberación (aceite mineral) + dosis alta de Cov's con un promedio de 7.2 mm, seguido por la aplicación de Aceite mineral + dosis baja con un promedio de 6.5 mm en comparación con el testigo que registro 5.77 mm (Figura 2).

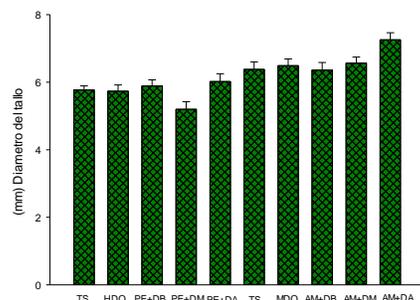


Figura 2. Promedio de diámetro del tallo de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) durante la aplicación

de Cov's. Los valores son promedios de 20 repeticiones \pm el error estándar.

Según Marroquín-Agreda et al (2019) Las plantas de tomate asociadas con *T. erecta* mostraron un diámetro de tallo de 2.01 cm, registrando un valor máximo de 11.61 cm; mientras que en el testigo registró 9.66 cm, obteniendo una diferencia con respecto al testigo.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en estas variables se observó que los compuestos orgánicos volátiles influyen en el crecimiento vegetativo de las plantas de tomate.

LITERATURA CITADA

SIAP (Servicio de información Agroalimentaria y pesquera).2017. http://www.siap.gob.mx/opt/123/7772_gde.jpg.

Dudareva N, F Negre (2005) Practical applications of research into the regulation of plant volatile emission. *Curr. Op. Plant Biol.* 8:113-118.

Gallegos, C. M. E. 2017. Crecimiento y Desarrollo del Tomate Saladette (*Solanum lycopersicum* L.) Como Respuesta a la Asociación de Especies Aromáticas. Tesis Profesional de Maestría. Facultad de Ciencias Agrícolas. Campus IV. Universidad Autónoma de Chiapas. Huehuetán, Chiapas, México. Pp 125.

Marroquín-Agreda, F.J., Gallegos-Castro, M.E., Villarreal-Fuentes, J.M., Aguilar-Fuentes, J., Lerma-Molina, J.N, 2019. Compuestos orgánicos volátiles de especies aromáticas como promotores de crecimiento del tomate saladette (*Solanum lycopersicum* Mill.). Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agrícolas, Entronque Carretera Costera Pueblo de Huehuetán, Huehuetán, Chiapas, México. *Agro productividad: vol. 12, Núm. 9, pp: 61-65.*

“CARACTERIZACIÓN POSCOSECHA DE LA MADURACIÓN DEL FRUTO DE CARAMBOLA (*AVERRHOA CARAMBOLA L.*) A TEMPERATURAS BAJAS CON RECUBRIMIENTO DE QUITOSANO EN LA REGIÓN SOCONUSCO”

Brenda López Camas^{*}, Juan Manuel Villarreal Fuentes^{}, Juan Francisco Aguirre Medina^{***}, Irán Alía Tejacal^{****}**

^{*}Tesista, ^{**}Director de tesis, ^{***}Asesor, ^{****}Codirector (UAEM).

INTRODUCCIÓN

Carambola (*Averrhoa carambola L.*), o fruto estrella es un árbol que pertenece a la familia oxalidáceas, el fruto es una baya carnosa de unos 10 a 15 cm de longitud, la superficie de la fruta es lisa, brillante y cerosa, de un color que varilla de amarillo claro a naranja. Se ha presentado gran interés sobre esta fruta debido a su viable manejo agronómico y fácil adaptación. En México su producción supera las 600 toneladas anuales, siendo Michoacán la principal entidad productora seguida de Morelos y Jalisco (SAGARPA, 2016).

La carambola puede ser una alternativa para generar ingresos económicos a los pequeños agricultores de la región Soconusco de Chiapas. Es un fruto que cuenta con gran demanda en algunos mercados internacionales por su sabor y apariencia, su principal forma de consumo es como fruta fresca, en ensaladas, decoración en platillos gourmet y procesada. El principal atractivo de este fruto es su valor nutricional ya que cuenta con una alta actividad antioxidante y esto ayuda a prevenir el desgaste y envejecimiento celular (Mateus-Cagua et al., 2015).

Por esta razón, en este trabajo de investigación se estudia la madurez poscosecha en frutos de carambola, ya que, es un factor muy importante que permite saber el momento ideal para el corte del fruto, así mismo determinar los tipos de almacenamiento en frío con el fin de retrasar la senescencia y conseguir una vida útil más duradera en el fruto.

Objetivo General: Caracterizar la madurez poscosecha en frutos de carambola almacenándolos a bajas temperaturas y

atmosferas modificadas para alargar su vida de anaquel y conservar sus propiedades organolépticas.

Objetivo específico: Caracterizar las propiedades físicas y químicas del fruto de carambola a temperaturas bajas de 15 °C y 25 °C con recubrimiento natural a base de quitosano.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se está llevando a cabo en el Laboratorio de poscosecha de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Chiapas, municipio de Huehuetán, Chiapas. Los tratamientos de poscosecha como son bajas temperaturas y atmosferas modificadas, mediante recubrimientos con quitosano aplicados en frutos de carambola.

Se realizó recorrido de campo en los municipios de: Cacahoatán, Tapachula, Huehuetán y Huixtla, Chiapas, correspondiente a las cuatro localidades de estudio. Posteriormente se marcaron 5 árboles por cada localidad de estudio. Se cosecharon un total de 90 frutos por árbol, los cuales fueron trasladados inmediatamente al laboratorio. Fueron seleccionados y agrupados por grado de madurez y tamaño, rechazando los frutos que presentaron daño físico. Se aplicaron cuatro tratamientos:

T1 Frutos sin recubrimientos a una temperatura de 25 °C.

T2 Frutos tratados (con recubrimientos de quitosano) a una temperatura de 25 °C.

T3 Frutos sin recubrimiento a una temperatura de 15 °C.

T4 Frutos tratados (con recubrimientos de quitosano) a una temperatura de 15 °C.

Los días de evaluación fueron al 0, 5, 10, 15 y 20 días de almacenamiento, tomando cinco frutos por día de evaluación, como se muestra en el cuadro 1. Las variables físicas y químicas evaluadas fueron: pérdida de peso, longitud, diámetro, altura de las aristas, número de costillas, distancia entre aristas, número de semillas, densidad, color, firmeza, densidad del fruto, pH, grados °Brix, sólidos solubles totales, acidez titulable, fenoles totales.

Cuadro 1. Tratamientos en la caracterización poscosecha de la maduración de frutos de carambola

Tratamientos	Días de evaluación				
	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15
T1	5*	5*	5*	5*	5*
T2	0*	5*	5*	5*	5*
T3	5*	5*	5*	5*	5*
T4	0*	5	5*	5*	5*

*Número de unidades experimental

RESULTADOS PRELIMINARES

Los resultados que se presentan corresponden a las observaciones realizadas durante el desarrollo de la investigación de manera preliminar, por lo que no se realizó un análisis estadístico de los datos obtenidos, ya que hasta la fecha faltan 3 localidades por muestrear.

La pérdida de peso y ablandamiento, presentaron valores altos en los frutos sin recubrimiento a 25 °C, con respecto a los frutos tratados con recubrimiento.

Las frutas con recubrimientos de quitosano a temperaturas de 15 °C presentaron menor pérdida de peso, mejor apariencia y ablandamiento con respecto a los frutos recubiertos con quitosano a 25 °C. Por otro lado, el pH, sólidos solubles totales (°Brix) y fenoles totales presentaron valores similares, permaneciendo relativamente constantes durante el tiempo de almacenamiento, tanto en

frutos sin recubrimientos como los tratados con quitosano. Las observaciones en la variable de color, los frutos con o sin recubrimiento en las diferentes temperaturas registraron valores similares como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Valores promedios de algunas variables evaluadas en frutas del tratamiento 2 a 15°C

Tratamientos	Masa	Firmeza	pH	Acidez titulable (%)	Fenoles
1	85.07	22.5	3.21	2.7	0.666
2	94.24	26.8	2.54	5.7	0.697
3	120.76	30.80	4.50	5.2	0.521
4	98.45	19.64	3.45	3.5	0.366

CONCLUSIÓN

La aplicación de ceras comestibles como quitosano a temperaturas de 15 °C almacenada durante 20 días, retardó la aparición de síntomas de daño y ablandamiento del tejido, asimismo se mantuvieron prácticamente estables los sólidos solubles totales, pH, color y acidez titulable en carambola (*Averrhoa carambola L.*).

REFERENCIAS

1. Mateus Cagua, D., Arias C., M. E., & Orduz Rodríguez, J. O. (2015). El cultivo de carambola (*Averrhoa carambola L.*). *REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS*, 135-148.
2. SAGARPA. (30 de Julio de 2016). Carambola la estrella de las frutas exóticas. Obtenido de <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/carambola?idiom=es>

ESTUDIO DEL EFECTO BIOINOCULANTE DE *Enterobacter hormaechei* EN *Brachiaria brizantha*

Fátima Monserrat Urbina Cruz¹, René Pinto Ruiz², Francisco Guevara Hernández³, Yolanda González García³, Juan Francisco Aguirre Medina³, Nicasio David Sánchez Cruz⁴

¹Tesisista, ²Director de tesis, ³Asesor/a, ⁴Codirector (UdG)

INTRODUCCIÓN

Se ha reconocido que entre el 50 y 80 % de las praderas tropicales de Latinoamérica se encuentran en algún estado de degradación, lo que trae como consecuencia una baja en los rendimientos de la pradera, en la actividad biológica y en la productividad animal. Para contrarrestar lo anterior, se consideran alternativas el cual consisten en el empleo de microorganismos (Borges *et al.*, 2019) entre éstos destacan las bacterias del género *Pseudomona*, *Bacillus* y *Rhizobium* siendo las más estudiadas. A pesar que existe evidencia de la presencia en suelo del género *Enterobacter*, en la rizosfera de pastizales y gramíneas de importancia agronómica, se conoce que esta bacteria tiene potencial de promover el crecimiento vegetal, sin embargo, su investigación es muy limitada en pruebas directas con plantas (Mutai *et al.*, 2017). Por lo tanto, se plantea el objetivo de evaluar el efecto bioinoculante de *Enterobacter hormaechei* en *Brachiaria brizantha*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área experimental

El experimento se llevó a cabo en el Centro Universitario de Transferencia de Tecnología (CUTT) San Ramón, Laboratorio de Nutrición Animal y el Laboratorio de Biología Molecular, propiedad de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Material microbiológico

La cepa bacteriana de *Enterobacter hormaechei* y *Pseudomonas fluorescens* fueron proporcionadas por el laboratorio de

Bioingeniería del Departamento de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara.

Ajuste de Densidad Óptica de las bacterias

Para alcanzar la Densidad Óptica (DO) de las bacterias, se realizó mediante pruebas de diluciones con Solución fisiológica estéril (NaCl 0.09%). Mediante una fórmula de dilución $C_1V_1=C_2V_2$ (Insuasty *et al.*, 2012). Posteriormente se hace lectura para ambas bacterias en un espectrofotómetro en una longitud de onda de 600nm, se ajustará la lectura a 1.

Característica física y química de suelo soporte de *B. brizantha*

Se tomó una muestra compuesta del suelo sin esterilización y suelo estéril. Con la finalidad de conocer las características físicas y químicas iniciales determinando: fósforo disponible (PD), materia orgánica (MO), pH, nitrógeno total (NT), potasio disponible (KD), capacidad de intercambio catiónico (CIC) y textura. El análisis se realizó en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), en el Laboratorio de Planta y Suelo.

Variables asociadas al crecimiento de *B. brizantha*

Las siguientes variables se evaluaron cada 10 días. Por cada unidad experimental se evaluaron las siguientes variables: altura de planta (AP), número de hojas, número de macollos y longitud de raíz.

Se realizó un muestreo destructivo 25 días después de la primera inoculación de las bacterias, se evaluaron las siguientes variables:

materia seca vegetal (MSV) y materia seca raíz (MSR).

Tratamientos y Análisis de datos

Se utilizaron 10 tratamientos, conformados como sigue: Teniendo soporte suelo sin tratar T1: Sin Bacteria, T2: *E. hormaechei* (1A), T3: *P. fluorescens* (1A), T4: *E. hormaechei* (3A), T5: *P. fluorescens* (3 Aplicaciones). Teniendo como soporte suelo estéril: T6: Sin Bacteria, T7: *E. hormaechei* (1A), T8: *P. fluorescens* (1A), T9: *E. hormaechei* (3A) y T10: *P. fluorescens* (3A). Las variables evaluadas se les realizó el análisis utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2001). La comparación de medias se realizó utilizando la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Ajuste de Densidad Óptica de las bacterias

Se realizó el ajuste mediante diluciones hasta obtener la lectura requerida (DO_{600nm} 1). Se obtuvo una proporción de 5:5 (caldo y NaCl 0.09%, respectivamente) para *Enterobacter hormaechei* y 8:2 (caldo y NaCl 0.09%, respectivamente) para *Pseudomonas fluorescens*. Se continúa trabajando con las bacterias y posteriormente se determinará las unidades formadoras de colonias (UFC) de cada una.

Característica física y química de suelo soporte de *B. brizantha*

Los resultados obtenidos de las características físicas y químicas iniciales del suelo (S) y suelo estéril (SE). Teniendo para S: 19.9 mg/kg de PD, 1.84% de MO, pH de 5.4, 0.12% de NT, 0.21 cmol/kg de KD) y 17.48 cmol/kg de CIC. Para SE: 23.32 mg/kg de PD, 1.32% de MO, pH de 5.6, 0.13% de NT, 0.2 cmol/kg de KD) y 16.46 cmol/kg de CIC. La textura de los suelos fue franco limoso.

Variables asociadas al crecimiento de *B. brizantha*

De acuerdo con los resultados preliminares (cuadro 1), no se presentan diferencias

estadísticas entre tratamiento en las variables evaluadas. Hay que destacar que es la primera aplicación para los tratamientos con bacterias y aun se evaluarán para los tratamientos 4, 5, 9 y 10 más inoculaciones que serán evaluadas mediante los muestreos destructivos posteriores.

Cuadro 1. Efecto de bacterias sobre las variables de crecimiento de *B. brizantha*

TRAT	AP (cm)	NH	NM	LR (cm)	MSV (g)	MSR (g)
T1	9.1 ^a	23.5 ^a	6 ^a	30.5 ^a	1.7 ^a	1.7 ^a
T2	12.3 ^a	38.2 ^a	8 ^a	38.7 ^a	4.0 ^a	3.3 ^a
T3	9.9 ^a	32.0 ^a	10 ^a	29.7 ^a	3.2 ^a	2.8 ^a
T4	12.6 ^a	22.8 ^a	8 ^a	36.9 ^a	2.8 ^a	2.0 ^a
T5	11.8 ^a	32.2 ^a	7 ^a	35.8 ^a	2.9 ^a	1.7 ^a
T6	10.7 ^a	35.2 ^a	7 ^a	27.5 ^a	3.8 ^a	2.9 ^a
T7	8.6 ^a	37.7 ^a	7 ^a	27.1 ^a	2.7 ^a	2.6 ^a
T8	11.3 ^a	44.2 ^a	12 ^a	29.2 ^a	3.7 ^a	5.2 ^a
T9	15.3 ^a	44.7 ^a	10 ^a	37.5 ^a	5.0 ^a	4.5 ^a
T10	10.1 ^a	25.2 ^a	9 ^a	26.1 ^a	2.1 ^a	1.1 ^a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que no existen diferencias significativas sobre las variables de crecimiento del pasto en la primera aplicación de los tratamientos.

LITERATURA CITADA

- Borges, B. M.; Bordonal, R. de O.; Silveira, M. L. and Coutinho, E. L. 2019. Short-term impact of high levels of nitrogen fertilization on soil carbon dynamic in a tropical pasture. CATENA. 174(1): 413-416.
- Insuasty, E.; Ballesteros, W.; Chávez, G., y Quintero, A. 2012. Efecto de tratamientos pregerminativos con ácido sulfúrico (H_2SO_4) en semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Revista Investigación Pecuaria*. 1(1) 35-46.
- Mutai, C.; Njuguna, J. and Ghimire, S. 2017. Brachiaria grasses (*Brachiaria* spp.) harbor a diverse bacterial community with multiple attributes beneficial to plant grow and development. *MicrobiologyOpen*. 6(5): 1-11.

Statistic Analysis System Institute (SAS). 2001.
Sas User's Guide: Statistics. Version 8. Cary,
N.C. Cdroom.

RESPUESTA DEL MAÍZ (*Zea mays* L.) A LA TOXICIDAD POR Al^{3+} Y AL USO DE TECNOLOGÍAS AGROECOLÓGICAS EN VILLA CORZO, CHIAPAS

Rosa María Martínez Tagua*, Francisco Guevara Hernández**, Deb Raj Aryal***, Manuel Alejandro La O Arias***, Franklin B. Martínez Aguilar***, Luis Alfredo Rodríguez Larramendi****

*Tesisista, **Director de tesis, ***Asesores, ****Codirector (UNICACH)

INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los cereales más cultivado en el mundo y el más representativo de México por su importancia económica, social y cultural. Sin embargo, actualmente para su producción presenta algunas limitantes (SIAP, 2018). Una de ellas en suelos ácidos es la toxicidad provocada por el Aluminio. En México hay más de 14 millones de hectáreas con suelos ácidos, siendo Chiapas uno de los estados que concentran la mayor cantidad (FAO, 2016). El 20 % de los suelos de la Frailesca Chiapaneca presentan problemas de acidez y alta saturación de Al^{3+} por el uso inadecuado de fertilizantes nitrogenados de reacción ácida, generando efectos negativos para las plantas, sobre todo en la división celular radicular (López, *et al.*, 2016). Existen tecnologías agroecológicas que podrían mitigar los efectos que el Al^{3+} provoca en los suelos ácidos. Los microorganismos benéficos incrementan la exploración de las raíces y el ácido salicílico contribuye en la regulación del crecimiento y desarrollo de las plantas (Grageda, *et al.*, 2012). El objetivo de la investigación es evaluar la respuesta de dos genotipos de maíz a la toxicidad causada por Al^{3+} y al uso de tecnologías agroecológicas, en condiciones controladas, para mejorar la productividad del agroecosistema maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realiza en el invernadero de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), ubicado en el municipio de Villa Corzo, Chiapas. La investigación consta de dos fases. Fase I: Determinación de concentraciones tóxicas del Al^{3+} y su efecto en plántulas de dos genotipos de maíz. Fase II:

Evaluación de respuestas de dos genotipos de maíz a la toxicidad causada por Al^{3+} y al uso de microorganismos benéficos y ácido salicílico. Los avances que se presentan en este resumen corresponden a la fase I. Para ello, se realizaron al menos cinco ensayos previos para llegar a los resultados que aquí se presentan. Es por ello que se establecieron dos experimentos diferentes, uno para cada genotipo con cinco tratamientos, seis repeticiones respectivamente. Se utilizaron semillas de maíz híbrido (P4082W) y de local (Tuxpeño), esterilizadas con Hipoclorito de Sodio al 5 % durante 10 min. Las semillas fueron embebidas por 24 hrs a diferentes concentraciones de Al^{3+} 0, 3, 4, 5 y 6 ppm para el genotipo local y 0, 4, 5, 6 y 7 para el genotipo híbrido. Se preparó una solución madre utilizando agua destilada con pH de 4.0, y como fuente de Al^{3+} el Sulfato de Aluminio $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$. Posteriormente se hicieron las diluciones correspondientes a cada tratamiento. El testigo se embebió por 24 hrs en agua destilada con pH de 4.0. Las semillas se colocaron en charolas germinadoras utilizando peat-moss como sustrato y se regaron cada dos días con las concentraciones de Al^{3+} mencionadas anteriormente. A los 20 días después de la germinación se realizó un muestreo destructivo, seleccionando 15 plántulas por tratamiento. Las variables medidas fueron: Área foliar (AF): Corte y medición de hojas con un medidor portátil (CI-202 Laser Área Meter). Número de hojas (NH): Contabilización de la aparición de las hojas desarrolladas por plántula. Longitud de raíces (LR): Medida desde la base del tallo hasta la raíz más larga. Contenido de clorofila (CC): Medida con un clorofilómetro portátil (modelo C-

100). Materia seca aérea (MSA) y de la raíz (MSR): Secado de muestras en estufa de aire forzado a 80°C hasta peso constante. Con las dos últimas variables se calculó la longitud específica de la raíz (LER), relación materia seca de la raíz/foliar (R/F) y fracción de la materia seca de la raíz (FMR) y foliar (FMF). El diseño experimental fue completamente al azar y el análisis estadístico se realizó mediante análisis de varianza y comparación de medias a través de la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) en STATISTICA versión 8.0.

RESULTADOS PRELIMINARES

Para el genotipo local, el desarrollo de las hojas incrementó en las concentraciones de 4, 5 y 6 ppm de Al^{3+} . El AF no presentó diferencias significativas, sin embargo, en el CC y la LR se redujo por debajo y encima 3 y 5 ppm de Al^{3+} . Para el genotipo híbrido, el CC y NH no presentaron diferencias significativas. El AF disminuyó por encima de 6 ppm de Al^{3+} y la LR tiende a disminuir con la concentración de 7 ppm de Al^{3+} (Cuadro 1).

Cuadro 1. Respuesta morfológica y contenido de clorofila de plántulas de maíz local (A) e híbrida (B) a diferentes concentraciones de Al^{3+}

Conc. de Al^{3+} (ppm)	Nº de hojas	Área foliar	Clorofila	Longitud de raíz (A)
0	3.80 c	49.76 a	166.95 b	30.03 b
3	3.93 bc	48.94 a	178.23 ab	31.03 ab
4	4.07 ab	52.65 a	192.98 a	34.18 a
5	4.20 a	50.05 a	179.16 ab	33.27 ab
6	4.07 ab	47.47 a	172.53 b	29.77 b
<hr/>				
0	3.70 a	38.59 ab	149.70 a	30.72 b
4	3.90 a	41.58 a	146.42 a	35.13 ab
5	4.10 a	42.22 a	151.56 a	35.20 ab
6	3.90 a	43.30 a	148.28 a	38.34 a
7	3.80 a	35.48 b	151.75 a	33.47 ab

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

El genotipo local, no presentó diferencia significativa en MSA y MSP. Por encima de 5 y 6 ppm de Al^{3+} disminuyó la MSR, FMR y la R/F. En concentraciones de 5 y 6 ppm Al^{3+} aumentó la FMF. La LER aumentó en la concentración de 5 ppm de Al^{3+} . El genotipo híbrido, no presentó diferencias significativas en las variables de MSA, R/F, FMF y FMR; sin embargo, para MSR y MSP presentaron mayor

acumulación en las concentraciones de 0, 4, 5 y 6 ppm de Al^{3+} . Por encima de 4 ppm de Al^{3+} aumentó la LER (Cuadro 2).

Cuadro 2. Acumulación de biomasa de plántulas de maíz local (A) e híbrida (B) a diferentes concentraciones de Al^{3+}

Conc. de Al^{3+} (ppm)	MSA	MSR	MSP	FMF	FMR	LER	R/F
0	0.16 a	0.22 ab	0.38 a	0.43 c	0.57 a	145.58 b	1.35 a
3	0.17 a	0.20 abc	0.37 a	0.45 bc	0.55 ab	154.46 b	1.24 ab
4	0.17 a	0.22 a	0.40 a	0.44 bc	0.56 ab	159.07 b	1.28 ab
5	0.17 a	0.18 c	0.35 a	0.50 a	0.50 c	196.92 a	1.05 c
6	0.17 a	0.19 bc	0.36 a	0.48 ab	0.52 bc	162.46 b	1.12 bc
<hr/>							
0	0.13 a	0.20 ab	0.33 ab	0.67 a	0.60 a	159.40 b	1.53 a
4	0.12 a	0.20 a	0.32 ab	0.63 a	0.62 a	178.94 ab	1.61 a
5	0.15 a	0.22 a	0.36 a	0.68 a	0.60 a	167.05 ab	1.54 a
6	0.13 a	0.20 a	0.33 a	0.66 a	0.60 a	196.85 a	1.52 a
7	0.12 a	0.17 b	0.29 b	0.69 a	0.59 a	201.94 a	1.45 a

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Los resultados obtenidos no concuerdan con Romero *et al.*, (2017) quienes mencionan que el Al^{3+} , en concentraciones menores de 1 ppm favorece el crecimiento foliar, la acumulación de materia seca en las raíces, así como la concentración de clorofilas en plántulas de maíz.

CONCLUSIÓN

Las plántulas del genotipo de maíz Tuxpeño son más susceptibles a los efectos del Al^{3+} que las del genotipo P4082W. El Al^{3+} presenta toxicidad por encima de 5 ppm para el genotipo local y 6 ppm para el genotipo híbrido.

LITERATURA CITADA

- FAO, (2016). Estado Mundial del Recurso Suelo Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5126s.pdf>
- Grageda, H., Díaz, A. y Vera, J. (2012). Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(6) p.61-74
- López-Báez, W.; Castro, M.I.; Salinas, C.E.; Reynoso, S.R (2016). Propiedades de los suelos cafetaleros en la reserva de la biosfera El Triunfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(3). 607-618
- SIAP. 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción agrícola.

Romero, E., Grajales, A., Rodríguez, A. L., Salas, M. A. y Gordillo, A. (2017). Efecto del Aluminio sobre el crecimiento y contenido de clorofila en plántulas de maíz (*Zea maíz* L.). Congreso mesoamericano de investigación UNACH. 9(4). Pp. 1165-1169.

COMPARACIÓN DE HÍBRIDOS, VARIEDADES MEJORADAS Y VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays* L.) EN LA DEPRESIÓN CENTRAL DE CHIAPAS

David Rincón Espinosa^{*}, Bulmaro Coutiño Estrada^{**}, Francisco J. Cruz Chávez^{***}, Víctor A. Vidal Martínez^{****}

^{*}Tesista, ^{**}Director de tesis, ^{***}Asesor, ^{****}Codirector (INIFAP)

INTRODUCCIÓN

México importa casi 13 millones de toneladas de grano amarillo y se podría reducir esta dependencia si se cultivaran más los maíces amarillos. Los agricultores del centro del estado de Chiapas utilizan semilla de grano amarillo de poblaciones nativas y de generaciones avanzadas de híbridos y variedades mejoradas; recurren poco a la utilización de semillas híbridas debido a sus altos precios, formadas en otras regiones/país. El INIFAP actualmente está mejorando una población amarilla (Hallauer y Miranda, 1981) la cual es un compuesto genético con germoplasma de híbridos comerciales y de variedades criollas, para formar una variedad con genes de adaptación local y de alto rendimiento, apta para cultivarse en la región tropical del centro del estado (Coutiño, 2018).

Al mismo tiempo se están evaluando diferentes híbridos y variedades formados en los diferentes Campos Experimentales del INIFAP, así como algunas colectas de variedades nativas con el objetivo de obtener al menos un híbrido, una variedad mejorada y una variedad nativa que se adapten a la región, con rendimientos por arriba de 8, 6 y 3 t ha⁻¹, respectivamente. A los mejores genotipos se les realizó análisis de calidad de grano para la elaboración de tortillas, su contenido de carotenoides totales, proteína, y de los aminoácidos lisina y triptófano.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación se realizó en los ciclos agrícolas P.V. 2018 y 2019 en los campos experimentales de: 1) CUTT San Ramón del Campus V de la UNACH, 2) Centro de Chiapas del INIFAP y 3)

de la Escuela Preparatoria Agropecuaria de Jiquipilas, Chiapas. El clima que predomina en estas localidades es de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano con un periodo de seca en la segunda quincena del mes de julio y la primera de agosto (INEGI, 2017). Del primero de junio al 31 de octubre de 2018 en las localidades de Villaflores, Jiquipilas y Ocozocoautla se tuvo una precipitación pluvial de 992, 821 y 556 mm respectivamente, para el 2019 en esos mismos meses se redujo en 33 y 186 mm para Villaflores y Jiquipilas respectivamente (CONAGUA, 2019).

Los genotipos evaluados fueron formados en los campos experimentales: Centro–Altos de Jalisco; Rio Bravo, Tamaulipas; Valle de México; de la Facultad de Cuautitlan, UNAM, México; de Cotaxtla, Veracruz y de Chiapas, más cuatro variedades nativas de Olotillo y cinco híbridos comerciales. Los 21 genotipos se sortearon en un diseño experimental Látice triple 7x3, la unidad experimental se formó de dos surcos de cinco metros de longitud, a una separación de 0.75 m entre surcos y 20 cm de distancia entre plantas, para tener una densidad de población aproximada de 66,000 plantas ha⁻¹, el rendimiento de grano (Rend) en t ha⁻¹ se ajustó al 14 % de humedad. Se tomaron datos morfológicos de planta y mazorca de las plantas.

A los caracteres medidos se les realizó el análisis de varianza combinado utilizando el paquete estadístico SAS (versión 9.3) para detectar diferencias significativas entre genotipos, entre localidades y en la interacción genotipo*localidad, y se realizó la prueba de la Diferencia Honesta Significativa (Tukey $\alpha = 0.05$) para detectar estadísticamente el o los mejores genotipos, localidades e interacciones.

RESULTADOS

En la evaluación de híbridos y variedades el análisis de varianza combinado mostró diferencias altamente significativas para las fuentes de variación localidades y variedades en todos los caracteres evaluados de planta y mazorca, así como en el rendimiento de grano. Por otro lado, para repetición dentro de localidades y localidades*variedades fueron altamente significativas para rendimiento de grano.

El rendimiento promedio en las tres localidades por los dos ciclos de prueba fue de 3.6 t ha⁻¹, estadísticamente los mejores rendimientos promedio se obtuvieron en Villaflores y Jiquipilas en el ciclo agrícola P.V. 2018 con 4.187 y 3.802 t ha⁻¹ respectivamente. En Jiquipilas, en el P.V. 2019 se presentaron dos precipitaciones con fuertes vientos ocasionando pérdidas de plantas por acamado antes de la floración, reflejándose en su bajo rendimiento de 2.8 t ha⁻¹ (Figura 1).



Figura 1. Rendimiento promedio por localidad y por ciclo agrícola.

Se identificaron a los híbridos H-443A y REMACO 15A con rendimientos promedio de 5.7 y 5.5 t ha⁻¹ respectivamente, igualando estadísticamente a los híbridos comerciales Castaño y 24 Kilates; estos genotipos fueron superiores en los dos ciclos de prueba. La Pob. Am. C1 fue la variedad mejorada que tuvo un

rendimiento promedio por arriba de las 4 t ha⁻¹, manteniéndose por arriba de las otras variedades mejoradas, aunque en el 2019 bajó en 1.3 t ha⁻¹ su rendimiento. Por otro lado, de los maíces nativos evaluados, la población Olotillo A1 fue estadísticamente superior a los otros maíces nativos con un rendimiento promedio de 2.992 t ha⁻¹.

Cuadro 2. Rendimiento de los mejores genotipos en los dos años de prueba.

Genotipos	P.V. 2018 (t ha ⁻¹)	P.V. 2019 (t ha ⁻¹)	Promedio (t ha ⁻¹)
Castaño	6.114 a	6.271 a	6.193 a
24 Kilates	5.997 ab	5.516 ab	5.757 a
H-443A	5.757 ab	5.625 ab	5.691 ab
REMACO-15A	5.723 ab	5.261 abc	5.493 abc
Pob. Am. C1	4.856 ab	3.485 de	4.171 d
Olotillo A1	3.135 gh	2.849 def	2.992 efg
Promedio:	3.784	3.416	3.600

Medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes (DHS_{0.05})

CONCLUSIONES

Se identificaron a los híbridos H-443 A, REMACO-15 A con rendimientos arriba de 5 t ha⁻¹ y la Población Amarilla C1 con buenos rendimientos de grano. También se identificó una variedad criolla con rendimientos de hasta 3 t. Una muestra de grano de los genotipos sobresalientes se llevó al laboratorio de calidad de maíz de CEVAMEX-INIFAP para realizarles análisis de calidad de grano y tortilla, y se identificó su contenido de carotenoides totales, así como de proteína, lisina y triptófano.

LITERATURA CITADA

Coutiño, E. B. 2018. Proyecto "Selección de híbridos y variedades mejoradas de grano amarillo para el trópico de Chiapas". INIFAP. CECECH. Ocozocoautla, Chiapas. 20 p.

CONAGUA, 2019. Centro Hidrometeorológico Regional "Tuxtla Gutiérrez-Chiapas". smn.conagua.gob.mx

Hallauer, A. R. and Miranda, Fo J. B. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press. Ames, Iowa. USA. 468 p.

INEGI, 2017. <https://www.datatur.sectur.gob.mx>

DETERMINACIÓN ESPECÍFICA Y EVALUACIÓN DEL DAÑO QUE CAUSA EL BARRENADOR DEL FRUTO EN EL TAMARINDO (*TAMARINDUS INDICA* L.) EN VILLAFLORES, CHIAPAS

Fabiola Aguilar Castillo*, **Carlos Joaquín Morales Morales****, **Eduardo Aguilar Astudillo*****, **Jorge Alejandro Espinosa Moreno*****, **Jesús Romero Napoles******

Tesista * Director de tesis *** Asesor**** Asesor****Coodirector (COLPOS) ****

INTRODUCCIÓN

El tamarindo (*Tamarindus indica* L.) es un cultivo de importancia socioeconómica que representa una alternativa de ingreso para los productores, es aprovechada como fuente de combustible, agroforestal y para conservación de suelos, además forma parte de la gastronomía e industria mexicana por su diversificación de productos obtenidos del fruto.

Actualmente el tamarindo se distribuye en gran parte del territorio nacional, bajo la modalidad de traspatio o superficies de cultivo, en 2018 SIACON reporto una superficie sembrada de 9,193.53 ha, sin embargo la producción es afectada por insectos que dañan directamente a los frutos ocasionando pérdidas en rendimiento y calidad de la pulpa; en algunas regiones de México se considera que el insectos que afecta seriamente a la fruta es el barrenador del fruto causando pérdidas de hasta un 50% en frutos de producción, siendo la principal limitante para la comercialización local y exportación de la fruta (Orozco *et al.*, 2014). Bajo esta perspectiva se plantea el presente trabajo con la finalidad de determinar la especie y evaluar el daño que causa el barrenador del fruto de tamarindo, en arboles de traspatio en Villaflores, Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en cinco localidades del municipio de Villaflores, Chiapas;

Jesús M. Garza, Benito Juárez, Rivera Horizonte, 16 de Septiembre, Villa Hidalgo y Cristóbal Obregón, considerando como unidad de muestreo a diez árboles de tamarindo (*T. indica*), 5 árboles en traspatio y 5 árboles en una parcela establecida, realizando muestreos cada siete días desde el inicio de floración (Septiembre 2019) hasta la cosecha (abril a junio 2020); identificando cada árbol con la numeración p1 a p10 para su control de muestreo.

Para la revisión y búsqueda de estados inmaduros del barrenador del fruto del tamarindo se realizaron colectas directas de botones florales, flores, frutos emergentes, frutos verdes y frutos maduros, colectando 100 ejemplares de cada uno por árbol, estas muestras fueron depositas en bolsas de polietileno y etiquetadas para su identificación, posteriormente se llevaron al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V, también se colocaron seis cámaras de cría de tela de organza (6x20 cm) por árbol, identificándolas con las fechas de colocación, considerando la zona alta, media y baja de la copa del árbol, con la finalidad de determinar el momento de la oviposición e infestación inicial del barrenador del fruto del tamarindo.

Los especímenes colectados en las fases fonológicas de los muestreos (colectas directas y cámaras de crías), fueron preservados en frascos de 5 ml con alcohol al 70%, para su identificación y conservación en seco fueron montados en alfileres entomológicos de

acuerdo a las especificaciones de Borrer *et al.*, (2005) y se depositaron en la Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Agronómicas Campus V.

Para la determinación específica de los ejemplares colectados de la Familia Bruchidae (Coleoptera) se utilizaron claves dicotómicas de géneros y especies de acuerdo a Nápoles y Segura (2015) y para corroborar los resultados de la determinación, se enviaron los ejemplares al especialista de esta familia, del Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, Texcoco, México

RESULTADOS

Durante el periodo de producción del tamarindo (floración –cosecha) en el municipio de Villaflores, Chiapas, se realizaron 28 muestreos y se colocaron 168 cámaras de crías por árbol, observando que el adulto del barrenador del fruto del tamarindo se presenta a principios del mes noviembre, en la zona media del árbol, cuando los frutos están verdes (noviembre-diciembre) Durante esta fase inicial la infestación de adultos es relativamente baja ya que solamente se colectaron 3 especímenes en las localidades de Cristóbal Obregón, Benito Juárez y Rivera Horizonte.

Mediante la colecta directa de frutos se observó que la hembra realiza la oviposición de los huevos sobre las vainas de tamarindo sin importar el tamaño y desarrollo del fruto, el cual se observan a simple vista sobre el epicarpio de la vaina, durante los meses diciembre – abril. El daño inicia cuando la larva emerge, penetra la semilla, se alimenta de ella, y ahí realiza la pupa hasta llegar a la fase adulta.

El barrenador del fruto del tamarino se determinó específicamente como *Caryedon gonagras* Fabricius (Coleoptera Bruchidae), especie originaria de África, introducida a México por semillas de tamarindo en 1966 (Romero y Johnson, 2002), actualmente en

México solo se ha reportado como plaga de importancia económica para el estado de Colima (Orozco-Santos *et al.*, 2008), Con estos datos se reporta por primera vez su registro de *Caryedon gonagras* Fabricius (Coleoptera Bruchidae) causando daños importantes en frutos, en condiciones de campo, para el estado de Chiapas de acuerdo a la literatura consultada.

CONCLUSIONES

En la región frailes la producción de tamarindo se da en los meses septiembre – abril mostrando una floración y fructificación homogénea, ya que se puede encontrar variación en el tamaños de frutos, desde 0.5 a 11 cm de longitud.

La infestación inicial del barrenador del fruto de tamarindo (*Caryedon gonagras*) ocurre en el mes de noviembre en la zona media del árbol, sin importar el tamaño del fruto

LITERATURA CITADA

- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (**SIACON**). 2018. Disponible en línea: <http://www.SIACON.gob.mx>. Consultado el 9 de abril del 2020.
- Orozco-Santos, M., K. García-Mariscal, M. Robles-González, J. Velázquez-Monreal, M. A. Manzanilla-Ramírez, L. M. Hernández-Fuentes, G. Manzo-Sánchez. 2014. Biología y manejo integrado del barrenador del fruto (*Caryedon serratus* Oliver) en el cultivo de tamarindo. Campo Experimental Tecomán, CIRPAC, INIFAP. Tecomán, Colima, México. Folleto Técnico Núm. 38 p.
- Orozco-Santos, M., J. M. Gutiérrez-Bautista, J. L. Vázquez-Jiménez y R. Ortega-Arreola. 2008. Biología y manejo integrado de plagas del tamarindo. Libro Técnico No. 1. Campo Experimental Tecomán, CIRPAC, INIFAP. Tecomán, Colima, México. 298 p.
- Romero, J., y C. D. Johnson. 2002. *Cassia moschata* H.B.K., new host for *caryedon*

serratus (Olivier) in the New World
(Coleoptera: Bruchidae: Pachymerinae).
Coleopt. Bull. 56: 95-96.

Caracterización de la calidad de la carne de Guajolote (*Meleagris gallopavo*) en el estado de Chiapas

Nallely Guadalupe Corzo Simuta¹, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez², José Guadalupe Herrera Haro³, Benigno Ruiz⁴, Paula Mendoza Nazar⁵, Gerardo Uriel Bautista Trujillo⁶

¹ Tesista ² Director de tesis ³ Codirector (COLPOS) ⁴ Asesora (UPCHIAPAS) ⁵ Asesor ⁶ Asesor

INTRODUCCIÓN

El Guajolote Autóctono (*Meleagris gallopavo*) es una especie avícola criada en comunidades rurales del estado de Chiapas en un sistema tradicional y en armonía con aves locales de corral, que representa un mecanismo de ahorro, distinción social y fuente de proteína (Camacho, 2006). Su alimentación se basa principalmente en sistema de pastoreo de malezas, residuos orgánicos de cocina, insectos, gusanos, además de granos y frutos endémicos de las comunidades (Gutiérrez, 2007). Se cría en un medio de bajos insumos, pero sostenibles, generando alimentos inocuos y de buena calidad; como carne y huevo, se produce en este sistema de producción familiar, con parvadas que van desde un par de ejemplares hasta cincuenta o cien animales.

Debido a los altos costos de producción y a la demanda de carne magra, sin colesterol y grasa que satisfagan las preferencias dietéticas de la población mexicana, surgen nuevos hábitos alimenticios en los que la relación dieta/salud es lo más importante (Juárez, 2009).

El guajolote nativo provee carne y productos cármicos de excelente calidad similares a los de otras especies domésticas comúnmente explotadas tales como res, cerdo y pollo, incluso se han encontrado valores proteicos similares a la carne del guajolote mejorado (Tirados, 2001).

Por lo anterior, el propósito del presente trabajo es caracterizar la calidad de la carne del guajolote del estado de Chiapas, mediante una prueba discriminativa de aceptabilidad de atributos y determinar cuantitativamente el perfil de ácidos grasos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de trabajo

Se llevó a cabo en laboratorio de Nutrición Animal del programa de ganadería del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México.

Recolección de muestras

Se realizó una selección al azar de 10 guajolotes machos adultos (>9 meses de edad) con peso promedio de 4.2 kg, provenientes de unidades de producción de comunidades en Villaflores, Chiapas. Los cuales fueron sacrificado, mediante una desensibilización con aturdimiento eléctrico (MidwestVS200), con 5 min de desangrado, escaldado a 59 °C durante 3.5 min, posteriormente se procedió al desplume y evisceración manual, posteriormente congelado a -20 °C.

Finalmente se utilizó un total de 20 muestras considerándose 10 muestras de pechuga (*pectoralis major*) y 10 muestras de pierna. A continuación se realizó la extracción y metilación de los ácidos grasos de la carne y se determinó utilizando la técnica de propuesta por (Palmquist, 2003), en la cual los ácidos grasos se presentan en forma de metil ésteres.

Los metil ésteres de los ácidos grasos se determinaron por cromatografía de gases (Hewlett Packard 6890) equipado con un inyector automático y una columna capilar de sílice (100 m x 0.25 mm x 0.20 µm de grosor, Sp-2560, Supelco). La identificación de los ácidos grasos se realizó comparando los tiempos retención de cada pico obtenido del cromatograma, con un estándar de 37

componentes de metil éster (37 Component FAME Mix, Catalog No. 47885-U, Supelco).

RESULTADOS

Tabla 1. Perfil de ácidos grasos carne cruda de la pierna y pechuga (pectoralis major) de guajolote (*M. gallopavo*)

Acido graso	Pechuga	Pierna
Laurico	0.1575 ^a	0.1174 ^a
Miristico	0.6437 ^a	0.6405 ^a
Meristoleico	0.1215 ^a	0.0988 ^a
Pentadecanoico	3.6950 ^a	3.0894 ^a
Palmitico	21.4888 ^a	20.3887 ^b
Palmitoleico	3.5179 ^a	3.1934 ^a
Heptadecanoico	1.1903 ^a	0.7988 ^b
Cis-10-Heptadecanoico	0.3648 ^a	0.2989 ^a
Estearico	9.4974 ^b	12.3986 ^a
Eladico	0.1986 ^a	0.3233 ^a
Oleico	26.5129 ^a	25.2628 ^a
Linoleaidico	0.1172 ^b	0.1608 ^a
Linoleico	23.0752 ^a	24.4668 ^a
Araquídico	0.1038 ^a	0.1182 ^a
Gama Linolenico	0.2090 ^a	0.1990 ^a
Cis-11-Eicosenoico	0.1959 ^a	0.2180 ^a
Linolenico	0.5856 ^a	0.7093 ^a
Araquidonico	4.2077 ^a	3.9721 ^a
Nervonico	0.6446 ^a	0.1174 ^b

^a, ^b: letras diferentes en la misma fila indica diferencias significativas (P < 0,05)

El grado de instauración de los ácidos grasos y la relación que existe entre los ácidos grasos insaturados tiene una relevancia nutricional, de acuerdo al reporte del Departamento de Salud del Reino Unido (2001) que afirma que la dieta sana hace referencia a menor incidencia de enfermedades vasculares, el valor de este índice debe ser a 0,45. De acuerdo al cuadro se observa el ácido meristoleico/ácido Eladico entre 0.03 a 0.11, en el estrecho de margen de variación del nivel. Cabe mencionar que existe una alta preferencia en carnes como res, pollo y cerdo, representando diferencias nutricionales y que presentan menor calidad nutricional. Sin embargo las tendencias nutricionales se han enfocado en la eliminación de la dieta a

productos considerados perjudiciales para la salud, como la carne roja uno de los rubros más cuestionados.

CONCLUSIÓN

El contenido de ácidos grasos, ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados no son superiores en comparación con la pechuga y pierna que presenta el guajolote, por lo que es considera una carne magra y de calidad nutricional

LITERATURA CITADA

- Camacho Escobar, M. A. (2006). Camacho Escobar, M. A., Lira Torres, I., Ramírez Cancino, L., López Pozos, La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 3-11.
- Geay Y, B. (2001). Effect of nutritional factorrs on biochemical, structural and metabolic characteristics, of varity animals, cosequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. *Reprod Nutr Dev* , 1.26.
- Gutiérrez-Triay M. A., S.-C. J.-B.-R.-F.-C. (2007). Características de la avicultura de traspatio en el Municipio de Tetiz, Yucatan. *Gutiérrez-Triay M. A., S.-C. J.-B.-R.-F.-C. (2007). Características de la avicu Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 217-224.
- Juárez A., G. E. (2009). Control de cloquez y comportamiento productivo de guajolotas criollas. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 59-70.
- Palmquist, D. L. (2003). Challenges with fats and fatty acid methods. *J. Anim. Sci.*, 3250-3254.
- Tirados, F. (2001). La mejora genética animal en la segunda mitad del siglo XX. *Archivos de Zootecnia*, 517-546.

Determinación de la efectividad de *Thymus vulgaris* como desparasitante en gallinas infestadas con *Eimeria spp.*

Ana Karen González Mendoza*, María de Lourdes Zaragoza Martínez**, María Guadalupe Rodríguez Galván, María Eréndira Reyes García, Pedro Cadena Iñiguez***, María Celina Luján Hidalgo****

*Tesisista, **Directora de tesis, ***Asesores, ****Codirectora (ITTG)

INTRODUCCIÓN

La cantidad de aves de corral ha crecido de modo exponencial en todo el mundo, aproximadamente el 80% de los hogares rurales de los países en desarrollo crían aves de corral (FAO, 2019). Los principales países productores de aves a nivel comercial son Estados Unidos, China, Brasil, India, Rusia y México; este último ocupando el sexto lugar con una participación pecuaria a nivel nacional de 63.8% de producción de carne y huevo (UNA, 2016); sin embargo, existe un factor que afecta seriamente a la salud y a la productividad del sistema de producción causada por el protozooario del género *Eimeria* que causa la coccidiosis, una de las enfermedades más comunes de las aves. Los efectos económicos son graves y, se estima que causa pérdidas económicas globales de hasta 6,000 millones de pesos anuales (Kadykalo, 2018).

En la actualidad se han desarrollado vacunas y recientemente se está potenciando la utilización de sustancias naturales como alternativa al tratamiento convencional, debido a la aparición de resistencia a los fármacos tradicionales y una mayor exigencia en seguridad alimentaria, por parte de la industria alimentaria la cual tiene como objetivo la eliminación de residuos en carne y huevos de los fármacos utilizados para el control de coccidiosis. Un considerable número de investigaciones, ha demostrado que los aceites esenciales de *Thymus vulgaris* tienen diferentes mecanismos de acción dentro de las células y dependiendo de las concentraciones utilizadas pueden causar la

inhibición o inactivación de los microorganismos (García *et al.* 2008). Con base a lo anterior en el presente trabajo se plantea el siguiente objetivo determinar la efectividad del aceite esencial de *Thymus vulgaris* como desparasitante en gallinas infestadas con *Eimeria spp.* y como objetivos específicos: a) Caracterizar la composición química del aceite esencial obtenido a partir de hojas secas y tallos de *Thymus vulgaris* mediante Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (CG-EM), b) Establecer la dosis coccidiostática y coccidiocida efectiva *in vitro* del aceite esencial de *Thymus vulgaris*, c) Evaluar el efecto del aceite esencial encapsulado con maltodextrina, en gallinas infestadas artificialmente con protozoarios del género *Eimeria spp.*

MATERIALES Y MÉTODOS

Al momento del presente reporte se ha realizado la recolección de muestras de heces y se analizaron mediante la técnica de McMaster para determinar el grado de parasitosis por medio del conteo de ooquistes de coccidias enseguida se realizó el cultivo en dicromato de potasio al 2% durante ocho días, a temperatura ambiente. Se valoró la esporulación y las especies de *Eimeria spp.* se identificaron por morfología y micrometría, para medir longitud y anchura de los oocistos (Sánchez, 2014) para establecer la dosis coccidiostática y coccidiocida efectiva *in vitro* del aceite esencial de *T. vulgaris* se realizó un filtrado y homogenizado con vortex de 30µL de la solución del cultivo para cuantificar el número de ooquistes esporulados presentes una vez estandarizada la cantidad se procedió a evaluar el efecto del aceite esencial

obtenido por destilación por arrastre de vapor, se añadieron 30 µL de aceite esencial de *T. vulgaris* equivalente a 3.77mg de timol al preparado de oocitos esporulados evaluando a las 2, 4, 8 y 24 horas, para determinar si hubo daño o no en los oocistes. Para realizar la prueba *in vitro* del aceite esencial de *T. vulgaris* microencapsulado se pesó 3.84mg timol/ g de polvo y se mezcló con 1mL de agua destilada, después se añadió 1mL de cultivo de eimerias esporuladas homogenizando con vortex para recolectar 60µL equivalente a 30µL de oocistos y 30 µL de aceite esencial de *T. vulgaris* microencapsulado, en un periodo de tiempo de 2, 4, 8 y 24 horas, se evaluó mediante la observación enfocando en el objetivo 40x los daños que se generaban a partir de colocar el aceite esencial de *T. vulgaris* y microencapsulado, en los oocistos.

RESULTADOS

Se recolectó con una micropipeta 30µL de la solución del cultivo en la cual se cuantificaron 54 oocistos/30µL.

Se identificaron tres especies de *eimeria spp.* por micrometría. En la tabla 1, se presentan las especies identificadas, el tamaño de oocistes, localización y lesiones que provocan en el intestino de las aves.

Tabla1.Especies de *Eimeria spp.*, encontradas en aves de corral.

Durante la fase *in vitro* se observó deformación, lisis de la pared quística y esporozoitos provocando disminución del número de oocistos durante los primeros 40 min. de observación; se realizó una análisis factorial de correspondencia simples basado en Chi Cuadrado en donde se

<i>Eimeria spp.</i>	Tamaño de oociste µm	Localización	Lesiones
<i>E. Máxima</i>	27.5x27.5	Intestino delgado medio	Enteritis mucoide, mucosa engrosada con petequias
<i>E. Tenella</i>	23x19	Ciegos	Tiflitis hemorrágica, engrosamiento y hemorragias
<i>E. brunetti</i>	25x22	Intestino delgado inferior	Enteritis mucoide necrótica, inflamación, petequias, áreas necróticas

encontró una relación significativa con el T1 (aceite esencial de *T. vulgaris*) y T2 (aceite esencial de *T. vulgaris* encapsulado) en los oocistos dañados; y una relación de los oocistos no dañados con el T3 testigo (dicromato de potasio); el efecto encontrado se debe al mecanismo de acción del aceite el cual según García (2008); señala que el timol por su hidrofobicidad permite la separación de los lípidos de la membrana celular y de la mitocondria; desordenando la estructura y haciéndola más permeable, provocando la salida del material intracelular y por consiguiente provocando la muerte de los microorganismos.

CONCLUSIONES

La dosis coccidiocida efectiva *in vitro* del aceite esencial de *T. vulgaris* establecida en el presente trabajo fue de 3.7mg/30 µL de aceite esencial y 3.84mg timol/g del aceite esencial de *T. vulgaris* microencapsulado, debido a que inducen una reducción de oocistes en 40 min. y una acción oocisticida en 24 hrs.

LITERATURA CITADA

García, R. M.; E. Palou García (2008). Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos. Puebla: Departamento de ingeniería química y alimentos, Universidad de las Américas, Puebla.

FAO-OMS. (2005). La necesidad de fortalecer los programas nacionales de monitoreo del uso de antimicrobianos en medicina veterinaria en la Región. Inocuidad de los Alimentos para las América y el Caribe, (pág. 9). San Jose de Costa Rica.

Kadykalo Stefanie; Roberts Tara; Thompson Michelle; Jeff Willson, Marcelo Lang, Espeisse Oliver (2018). El valor de los anticoccidiales para producción avícola sostenible mundial. AviNews, 8.

Sánchez Pineda, H. Reyes, M., Peralta, M. (2014) Manual de Parasitología en Pequeños

Rumiantes. Tuxtla Gutiérrez, México: Centro Comercializador de impresos del Sur

UNA. (2016). *Indicadores Económicos*. México, D.F.: Unión Nacional de Avicultores. Recuperado de: <http://una.org.mx/index.php/component/content/article/2-uncategorised/19-indicadores-economicos>

FACTORES ASOCIADOS A MICOTOXICOSIS EQUINA EN DESTACAMENTOS DE UNA DEPENDENCIA PÚBLICA EN CHIAPAS

Elisa Hernández Gómez*, Susana Arellano Chávez**, Gerardo Uriel Bautista Trujillo***, César Maza Santiago***, José Alfredo Castellanos Coutiño***, Felipe de Jesús Cortes Delgadillo****

*Tesisista, **Director de tesis, ***Asesores, ****Coodirector (UNAM)

INTRODUCCIÓN

La contaminación de cereales, especialmente el maíz y otros (avena, cebada), produce una micotoxicosis en los equinos generalmente mortal. La micotoxicosis es causada por la toxina denominada fumonisina (FB1 y FB2), producida generalmente por especies de *Fusarium moniliforme*, con consecuencias mortales para los équidos. Es una micotoxicosis estacional, común en estación cálida y seca, seguida por un período húmedo y frío (Vendruscolo *et. al.*, 2016)

Los caballos tienen una gran importancia social en la producción agrícola en Chiapas, ya que son utilizados como fuerza de tracción principalmente en la producción de maíz. Esto permite a las poblaciones más pobres transformar los esquilmos agrícolas, gracias a la fuerza de tracción equina, lo que se traduce en producción agrícola. Para el pequeño y mediano productor la tracción animal es la forma más factible de introducir la mecanización (Ríos, 2011). Además de su papel en actividades como el transporte de carga y de pasajeros, el apoyo en las actividades agrícolas, la recreación y la ayuda en tratamientos médicos entre otras actividades.

En estudios recientes se sugiere que la micotoxicosis equina es difícil de diagnosticar, lo que retrasa el tratamiento y manejo adecuados, lo que resulta en la muerte de muchos animales (Riet-Correa *et.al.*, 2013). Además, en los sistemas de producción animal se encuentran factores que ponen en riesgo la salud de estos y por ende una disminución en su desempeño en cualquiera de las áreas para las que se utilicen. El objetivo de la investigación es determinar los factores de riesgo asociados a la micotoxicosis

equina en destacamentos de una dependencia pública en Chiapas.

Teniendo como objetivos específicos: analizar los registros clínicos de algunos patógenos involucrados (fumonisinas, vomitoxinas, Anemia Infecciosa Equina y problemas respiratorios, digestivo, neurológicos y parásitos).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopilarán expedientes de 119 caballos pertenecientes a distintos destacamentos, con registros de manejo durante el periodo 2012-2018, así mismo se realizará una entrevista a los encargados de los animales. Con la información obtenida, se realizará una asociación estadística sobre la presencia de micotoxicosis equina y los factores de manejo. Para esto, se realizará la caracterización respecto a: manejo (medicina preventiva, desparasitación) y características propias del caballo (edad, sexo, raza, fin zootécnico) de cada destacamento. Se tomaron en cuenta otros datos como tiempo y tipo de desparasitación, tipos de vacunas aplicadas, tipo de alimentación (pastura seca, alimento concentrado, agua).

A partir de la información disponible, se generará una base de datos utilizando el programa Microsoft Office Excel 2010 y se establecieron las variables a analizar: edad, sexo, raza, animales vivos, muertos o dados de baja.

RESULTADOS

Con la información obtenida de los expedientes y las entrevistas, se determinaron los siguientes resultados preliminares:

Se cuenta con el registro de 119 equinos, de las razas: cuarto de milla (54.62%), mestizos (38.66%), pinto tobiano (3.36%), pinto sólido (2.52%) y appaloosa (0.84%).

Todos los caballos son desparasitados cada 4 meses con desparasitantes variados, se vacunan cada 6 seis meses contra la Rabia, Herpes Virus Tipo 1 y 4, Influenza, Tétano, Encefalitis Equina Venezolana y Virus del Oeste del Nilo.

Los alimentos utilizados para los caballos son: pastura seca (pacas), alimento concentrado "X", agua *ad libitum*. El suministro de la alimentación se lleva de la siguiente manera:

- ❖ Pastura. Se proveen 7 kg por animal 4 veces al día (a las 6 am, 11 am, 5 pm y 11 pm).
- ❖ Alimento concentrado. Se suministra 3 kg por animal 3 veces al día (5 am, 2 pm y 10 pm).

En relación al sexo, el 54% de los animales son hembras (64 yeguas) y el 46% son machos (55 caballos). El 74% de los caballos son adultos (88 caballos), 24% jóvenes (29 caballos) y el 2% son viejos (2 caballos).

Los expedientes se clasificaron en tres grupos: los caballos vivos (61%), muertos (21%) y los que fueron dados de baja (18%), por alguna condición física o de salud que afectaba al animal para su desempeño en el trabajo.

Se encontró que los caballos tienen un peso promedio de 408.14 kg (DE± 109.39); así mismo una alzada promedio de 1.43 mts (DE± 0.19).

Los caballos fueron diagnosticados con: Anemia Infecciosa Equina (8%); parasitosis (34%), los parásitos encontrados fueron *Parascaris equorum* (27%), *Strongyluss spp* (31%) y *Entamoeba histolytica* (7%).

Al analizar las variables se encontró que cuatro de ellas tuvieron significancia estadísticamente con respecto a Micotoxicosis: los caballos de raza pura tuvieron 4.36 veces más signología sugerente a micotoxicosis que los caballos criollos.

Con respecto a los hallazgos de las pruebas de laboratorio se observó que los caballos con

anemia, tienen 5.04 veces más signos de Micotoxicosis.

Así mismo, se observan que los caballos con signos de micotoxicosis tienen 5.89 veces más probabilidades de sufrir daño hepático; lo mismo ocurre con el daño renal, en donde se observó que aquellos caballos con sinología de micotoxicosis tienen hasta 11.82 veces más probabilidades de sufrir daño renal.

Tabla 1. Las variables que tuvieron significancia estadística con respecto a Micotoxicosis ($p < 0.05$).

Variable	OR	X ²
Raza pura vs criollos	4.36	12.65
Anemia	5.04	17.105
Daño hepático	5.89	20.06
Daño renal	11.82	26.12

CONCLUSIONES

Por el momento, se puede concluir que dentro de los factores de riesgos asociados a la micotoxicosis equina en los destacamentos de la dependencia se encuentran la raza, la presencia de anemia, daño hepático, así como daño renal. Posteriormente, se realizará un estudio transversal, utilizando cuestionarios para evaluar las buenas prácticas de los destacamentos, poniendo especial atención a aquellos factores de riesgos significativos asociados al manejo, resultantes de la primera fase del estudio, para así poder proponer intervenciones mediante un manual de buenas prácticas pecuarias para equinos de esa dependencia pública.

LITERATURA CITADA

- Ríos, Arcadio. 2011. Máquinas agrícolas, tracción animal e implementos manuales. Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola. La Habana.
- Vendruscolo, C.P., Frias, NC., Carvalho CB., de Sá LRM, Belli, CB. y Baccarin, RYA. 2016. Leukoencephalomalacia outbreak in horses due to consumption of

contaminated hay. Journal of veterinary
internal medicine 30 (6): 1879-1881.

Riet-Correa F, Rivero R, Odriozola E, Adrien
ML, Medeiros RM, Shild AL. 2013.

Mycotoxicoses of ruminants and horses. J
Vet Diagn Invest 25: 692-708.

DESARROLLO Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN CARNEROS TRATADOS CON DIFERENTES DOSIS DE SELENIO

Enrique de Jesús Hernández Carrillo^{*}, Héctor Sánchez Pineda^{**}, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez^{***}, María Eréndira Reyes García^{***}, Marisela Peralta Lailson^{***}, Jorge Luis Tortora Pérez^{****}

^{*}Tesista, ^{**}Director de tesis, ^{***}Asesores, ^{****}Codirector (UNAM)

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de minerales traza y vitaminas en rumiantes, como el cobre (Cu), zinc (Zn), selenio (Se) y la vitamina E, etc., está relacionada con el crecimiento, la fertilidad, el tamaño testicular y en la formación de los espermatozoides, además afectan la salud del animal (Molina y Beltrán, 2014). En México existe deficiencia de selenio en suelos y en forrajes, por tener suelos de origen volcánico y erosionados, además existen otros minerales (azufre y mercurio) que compiten por el uso de las plantas (Ramírez *et al.*, 2004). De igual forma los rumiantes tienen una baja absorción (29 a 35%) vía oral (Sarabia, 2004). Y en el rumen el selenio se transforma a formas poco asimilables (seleniurus) (Carbajal *et al.*, 2013).

Por eso los rumiantes son más sensibles a la deficiencia de este mineral, y en particular es más grave para los ovinos y caprinos (Ramírez *et al.*, 2004). El objetivo de esta investigación fue evaluar el desarrollo y la calidad seminal en carneros utilizando diferentes dosis de selenio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en la unidad de producción (U.P.) comercial "Lomas de San Rafael", que se encuentra ubicado en el municipio de Suchiapa, Chiapas. Está situada en las coordenadas: 16° 40' 0" latitud norte y 93° 04' 53" longitud oeste y a una altitud de 695 metros sobre el nivel del mar.

Se utilizaron 12 animales de 2 meses de edad de la raza Black belly. La selección y distribución de los animales, fue completamente al azar. Los grupos de animales fueron

estabulados y en su alimentación se les dio una dieta que contenía maíz, soya y sales minerales teniendo en total un 13.44% de PC y 4.35% kcal, así mismo agua *ad libitum*. Los tratamientos fueron T1: sin Selenio (n=4), T2: 0.1 mg/kg de selenio (n=4), y, por último, T3: 0.3 mg/kg de selenio (n=4). Se les aplicó mensualmente la dosis correspondiente de selenio.

Las variables de desarrollo fueron: peso vivo (P.V.), ganancia diaria de peso (G.D.P.) y circunferencia escrotal (C.E.). Y las variables de la calidad seminal fueron: volumen, motilidad masal, motilidad progresiva, concentración espermática por mL y por eyaculado, integridad del acrosoma, vivos y muertos, y morfología.

La evaluación de la circunferencia escrotal (C.E.) fue de manera mensual, midiendo el lado más ancho del escroto. La ganancia diaria de peso (G.D.P.), se evaluó cada 15 días. A los 7 meses de edad se inició la evaluación de la calidad seminal, utilizando 3 animales por tratamiento, haciendo dos colectas cada 15 días hasta el término del estudio. Utilizando un electroeyaculador Bailey.

El volumen de los eyaculados, se evaluó por observación directa del tubo recolector. Para la motilidad masal, se le asignó un valor de una escala, que va de 0 a 5 (0, mínimo; 5, máximo) dependiendo del vigor del movimiento de las ondas. La motilidad progresiva se evaluó con la ayuda de una dilución 1 en 100 (9.9 mL de solución salina y 0.1 mL de cada eyaculado). Se le asignó un porcentaje al movimiento progresivo de los espermatozoides. También se determinó el número de espermatozoides vivos,

mediante un frotis, utilizando la tinción de Eosina-Nigrosina. Para evaluar la integridad del acrosoma, se utilizó la tinción Spermac Stain®, y se obtuvo el porcentaje de espermatozoides con acrosoma intacto. Para la morfología espermática, se realizó un conteo de 100 espermatozoides, categorizándolos en normales, con anomalías primarias y secundarias. Para la determinación de la concentración espermática se utilizó una cámara de Neubauer, y una dilución 1-200 (1 mL de solución salina y 1 mL del semen diluido 1:100). Contando únicamente las cabezas de los espermatozoides de los cinco recuadros de la gráfica de conteo de glóbulos rojos, la suma se multiplica por 10^7 Y por último la concentración por mL se multiplicó por el volumen de cada eyaculado para obtener la concentración total de cada eyaculado.

Se utilizó el paquete estadístico SAS University. Con las variables de distribución normal se hizo un análisis de varianza (ANOVA) con un diseño completamente al azar. Y para las variables dadas en porcentaje se elevó al Arcoseno y se realizó el ANOVA. Y se hizo la prueba de hipótesis Tukey con una significancia de 0.05.

RESULTADOS

En la tabla 1, se puede observar las variables desarrollo, no habiendo diferencias estadísticas ($p > 0.05$) entre los diferentes tratamientos de selenio.

Tabla 1. Evaluación del desarrollo utilizando diferentes dosis de selenio

Var./Trat.	Sin selenio	0.1 mg/kg	0.3 mg/kg
Peso inicial (kg)	16.36	17.19	17.35
P.V. (kg)	43.82 _a	43.26 _a	41.62 _a
G.D.P. (gr)	174 _a	151 _a	146 _a
C.E. (cm)	29.95 _a	29.73 _a	27.65 _a

Literales iguales en filas, no hay diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$).

Los resultados de los parámetros reproductivos se observan en la tabla 2, en donde podemos observar que la variable: volumen fue la única que obtuvo diferencias estadísticas significativas

($p < 0.05$), teniendo el promedio más alto en el tratamiento de 0.3 mg/kg.

Tabla 2. Parámetros reproductivos por tratamiento.

Var./Trat.	Sin selenio	0.1 mg/kg	0.3 mg/kg
Volumen (mL)	0.6782 _b	0.7882 _{ab}	0.9102 _a
Motilidad masal (1-5)	2.51 _a	2.56 _a	2.86 _a
Motilidad progresiva (%)	60.18 _a	51.35 _a	62.88 _a
Conc. Espem. Por mL ($\times 10^7$)	137.56 _a	120.44 _a	132.5 _a
Conc. Espem. Por eyaculado ($\times 10^7$)	93.54 _a	95.15 _a	120.58 _a
Acrosoma integro (%)	86.53 _a	87.63 _a	87.59 _a
Espermatozoides vivos (%)	81.26 _a	80.90 _a	80.90 _a
Espermatozoides normales (%)	84.2 _a	84.73 _a	84.61 _a

Literales diferentes en filas, hay diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$).

CONCLUSIONES

Se concluye que el selenio administrado vía subcutánea no ayuda en el desarrollo de los carneros, pero si afectó en la variable volumen del eyaculado.

REFERENCIAS

- Carbajal, M., Quintero A., y Díaz G., (2013). Uso de selenio en ovinos. *Abanico veterinario*, 3(1), 44–54.
- Molina, B. y Beltrán V. (2014). *Ev. de la aplicación de Se y vitamina E sobre la fertilidad en ovejas* (tesis de Ing.) Univ. Autónoma de Baja California Sur, México.
- Ramírez, E., Hernández, E., Hernández, L. y Tórtora, J. (2004). Efecto de un suplemento parenteral con Se de sodio en la mortalidad de corderos y los valores hemáticos de selenio. *Rev. Agrocencia*, 38 (1), 43-51.
- Sarabia, M. (2004). *Desarrollo de un bolo intraruminal de liberación prolongada con Se org. de levaduras para bovinos prod. de leche* (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) EN EL NORTE DE CHIAPAS

Hubercein Ramírez Barrios*, Horacio León Velasco**, Gilberto Yong Ángel***, Francisco Galindo Maldonado***, Fernando Prospero Bernal****

*Tesisista, **Director de tesis, ***Asesores, ****Codirector (CIAM)

INTRODUCCIÓN

El índice de crecimiento de la población humana en el país actualmente es de 1.4 % y representa un desafío para la producción agropecuaria. Ante esta situación, las cadenas productivas deben de tener un criterio de sustentabilidad para cumplir con la demanda de alimentos que necesitarán las futuras generaciones (FAO, 2016). En este sentido, los sistemas de producción de búfalos (*Bubalus bubalis*) en el estado de Chiapas, representan una opción importante debido a la eficiencia zootécnica y las ventajas competitivas que estos manifiestan, que los caracteriza por su adaptabilidad, rusticidad, fertilidad, producción de carne y leche en zonas inundables o pantanosas que son terrenos no aptos para la ganadería bovina y otras actividades productivas (Almaguer, 2007). Sin embargo, es importante saber de manera objetiva si las acciones tomadas actualmente en estos sistemas han tenido beneficios o perjuicios sobre la producción y los componentes de la sustentabilidad: ambiental, social y económica. Por ello, es necesario realizar un análisis cuidadoso que permita identificar los puntos críticos de estos nuevos sistemas para tomar las decisiones correctas. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de búfalos en la región Norte del estado de Chiapas, a través del método de Indicadores de Sostenibilidad de Explotaciones Agropecuarias (IDEA).

MATERIAL Y METODOS

Área de estudio

La presente investigación se está realizando en Unidades de Producción de Búfalos en la región norte del estado de Chiapas. Esta región

colinda al norte, al este y oeste con el estado de Tabasco, al sur con las Regiones de Mezcalapa y de los Bosques. Su superficie territorial de 3,428.32 Km². Predomina el clima cálido húmedo con lluvias todo el año. Durante mayo - octubre, las temperaturas mínimas oscila entre los 12°C y los 22.5°C y la temperatura máxima va de los 24°C hasta los 34.5°C. La precipitación pluvial va de los 1,400 mm y a los 3,000 mm (INEGI, 2011).

Metodología

Evaluación de la sustentabilidad

La metodología propuesta para evaluar la sustentabilidad consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores que permiten identificar los puntos críticos donde se puedan aplicar las mejoras, que ayuden a tomar decisiones y cambios positivos para el desarrollo sustentable de las unidades de producción (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008). Por lo tanto, al quinto cuatrimestre de esta Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical (MCPAT), se han realizado encuestas y entrevistas a tres unidades de producción de búfalos en la región norte del estado. Además, un diagnóstico general de estas explotaciones y las revisión bibliográfica en revistas indizadas y memorias de congresos sobre la eficiencia zootécnica y las ventajas competitivas de esta especie para la realización del estado del arte de esta Investigación.

Etapas de construcción del método IDEA

El proceso del método IDEA sigue cinco etapas científicas asociadas a la construcción de indicadores de sustentabilidad las cuales son: La definición de los objetivos, selección de hipótesis y de variables motrices, creación de

indicadores asociados, determinación de umbrales de referencia o la selección de las normas y validación a partir de las pruebas. Actualmente, se han realizado las dos primeras etapas y la tercera se encuentra en proceso; se espera que para el sexto cuatrimestre se concluya con las cinco etapas del método.

Primera etapa: Esta etapa permitió identificar la hipótesis de la investigación y posteriormente sirvió de guía para comprender e interpretar los indicadores construidos. Este análisis previo ayudó a exponer los principales objetivos de cada indicador, haciendo referencia a la preservación de los recursos naturales (agua, aire, suelo, biodiversidad y paisaje) y los valores sociales característicos de un cierto nivel de socialización y que están implícitos en los sistemas agropecuarios sustentables (la ética, la calidad y la ciudadanía) (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008).

Segunda Etapa: El método postula que es posible cuantificar los diversos componentes de los sistemas de producción. Por lo tanto, se le ha atribuido una puntuación numérica a cada indicador, para después ponderar y obtener una puntuación para cada una de las tres dimensiones que evalúa la sustentabilidad: una dimensión agroecológica, socio – territorial y económica (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008).

Método de cálculo

Este se basa en un sistema de puntos. Las tres dimensiones de la sustentabilidad tienen los mismos puntos y varían entre 0 y 100 unidades. Cada componente es limitado a un valor máximo (generalmente 33 puntos). Esta forma de calcularlo permite que un gran número de combinaciones técnicas alcancen el mismo grado de sustentabilidad. Al final, la puntuación de una explotación para cada una de las tres escalas es el número acumulado de unidades elementales de sustentabilidad que fueron obtenidas. Cuanto más elevada sea la puntuación, más sustentable es la unidad de producción. Las prácticas favorables o

desfavorables son evaluadas y ponderadas positiva o negativamente según su importancia dentro del sistema técnico y según sus impactos sobre el entorno. (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008).

Tercera etapa: Esta etapa permite formalizar el contenido de las tres dimensiones de la sustentabilidad (agroecológica, socio – territorial y económica) y organizarlas para darle un significado.

AVANCES

Se han realizado encuestas y entrevistas semiestructuradas a tres unidades de producción de búfalos, tomando en cuenta las tres escalas de sustentabilidad, los componentes y los indicadores y puntajes del método IDEA. Actualmente se está trabajando con la organización y análisis de los datos en Microsoft Excel, para una caracterización productiva, social, económica y tecnológica de estos sistemas. Para posteriormente, ponderar y obtener una puntuación para cada una de las dimensiones de la sustentabilidad, a través del método de Indicadores de Sostenibilidad de las Explotaciones Agropecuarias, IDEA versión 3.

LITERATURA CITADA

- Almaguer Pérez, Y. El búfalo, una opción de la ganadería. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612734014> Consultada el 2 de mayo de 2019.
- FAO. Agricultura Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2016. <http://www.fao.org/sustainabledevelopmentgoals/overview/faoandpost2015/sustainableagriculture/es/> Consultada el 16 de Noviembre de 2017.
- INEGI. Anuario Estadístico de Chiapas., 2011.
- Vilain L., O., P. Girardin, Viaux y C. Mouchet. 2002. La méthode IDEA, une méthode d'évaluation de la durabilité agricole. Travaux et innovations, n° 91.
- Zham F., Viaux, P., Vilain L., Girardin F. and Mouchet C. 2008. Assessing Farm

Sustainability with the IDEA Method – from the Concept of Agriculture Sustainability to Case Studies on Farms, Sustainable Development, 16, 271-281.

EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) EN EL NORTE DE CHIAPAS

Hubercein Ramírez Barrios*, Horacio León Velasco**, Gilberto Yong Ángel***, Francisco Galindo Maldonado***, Fernando Prospero Bernal****

*Tesisista, **Director de tesis, ***Asesores, ****Codirector (CIAM)

INTRODUCCIÓN

El índice de crecimiento de la población humana en el país actualmente es de 1.4 % y representa un desafío para la producción agropecuaria. Ante esta situación, las cadenas productivas deben de tener un criterio de sustentabilidad para cumplir con la demanda de alimentos que necesitarán las futuras generaciones (FAO, 2016). En este sentido, los sistemas de producción de búfalos (*Bubalus bubalis*) en el estado de Chiapas, representan una opción importante debido a la eficiencia zootécnica y las ventajas competitivas que estos manifiestan, que los caracteriza por su adaptabilidad, rusticidad, fertilidad, producción de carne y leche en zonas inundables o pantanosas que son terrenos no aptos para la ganadería bovina y otras actividades productivas (Almaguer, 2007). Sin embargo, es importante saber de manera objetiva si las acciones tomadas actualmente en estos sistemas han tenido beneficios o perjuicios sobre la producción y los componentes de la sustentabilidad: ambiental, social y económica. Por ello, es necesario realizar un análisis cuidadoso que permita identificar los puntos críticos de estos nuevos sistemas para tomar las decisiones correctas. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de búfalos en la región Norte del estado de Chiapas, a través del método de Indicadores de Sostenibilidad de Explotaciones Agropecuarias (IDEA).

MATERIAL Y METODOS

Área de estudio

La presente investigación se está realizando en Unidades de Producción de Búfalos en la región norte del estado de Chiapas. Esta región

colinda al norte, al este y oeste con el estado de Tabasco, al sur con las Regiones de Mezcalapa y de los Bosques. Su superficie territorial de 3,428.32 Km². Predomina el clima cálido húmedo con lluvias todo el año. Durante mayo - octubre, las temperaturas mínimas oscila entre los 12°C y los 22.5°C y la temperatura máxima va de los 24°C hasta los 34.5°C. La precipitación pluvial va de los 1,400 mm y a los 3,000 mm (INEGI, 2011).

Metodología

Evaluación de la sustentabilidad

La metodología propuesta para evaluar la sustentabilidad consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores que permiten identificar los puntos críticos donde se puedan aplicar las mejoras, que ayuden a tomar decisiones y cambios positivos para el desarrollo sustentable de las unidades de producción (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008). Por lo tanto, al quinto cuatrimestre de esta Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical (MCPAT), se han realizado encuestas y entrevistas a tres unidades de producción de búfalos en la región norte del estado. Además, un diagnóstico general de estas explotaciones y las revisión bibliográfica en revistas indizadas y memorias de congresos sobre la eficiencia zootécnica y las ventajas competitivas de esta especie para la realización del estado del arte de esta Investigación.

Etapas de construcción del método IDEA

El proceso del método IDEA sigue cinco etapas científicas asociadas a la construcción de indicadores de sustentabilidad las cuales son: La definición de los objetivos, selección de hipótesis y de variables motrices, creación de

indicadores asociados, determinación de umbrales de referencia o la selección de las normas y validación a partir de las pruebas. Actualmente, se han realizado las dos primeras etapas y la tercera se encuentra en proceso; se espera que para el sexto cuatrimestre se concluya con las cinco etapas del método.

Primera etapa: Esta etapa permitió identificar la hipótesis de la investigación y posteriormente sirvió de guía para comprender e interpretar los indicadores construidos. Este análisis previo ayudó a exponer los principales objetivos de cada indicador, haciendo referencia a la preservación de los recursos naturales (agua, aire, suelo, biodiversidad y paisaje) y los valores sociales característicos de un cierto nivel de socialización y que están implícitos en los sistemas agropecuarios sustentables (la ética, la calidad y la ciudadanía) (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008).

Segunda Etapa: El método postula que es posible cuantificar los diversos componentes de los sistemas de producción. Por lo tanto, se le ha atribuido una puntuación numérica a cada indicador, para después ponderar y obtener una puntuación para cada una de las tres dimensiones que evalúa la sustentabilidad: una dimensión agroecológica, socio – territorial y económica (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008).

Método de cálculo

Este se basa en un sistema de puntos. Las tres dimensiones de la sustentabilidad tienen los mismos puntos y varían entre 0 y 100 unidades. Cada componente es limitado a un valor máximo (generalmente 33 puntos). Esta forma de calcularlo permite que un gran número de combinaciones técnicas alcancen el mismo grado de sustentabilidad. Al final, la puntuación de una explotación para cada una de las tres escalas es el número acumulado de unidades elementales de sustentabilidad que fueron obtenidas. Cuanto más elevada sea la puntuación, más sustentable es la unidad de producción. Las prácticas favorables o

desfavorables son evaluadas y ponderadas positiva o negativamente según su importancia dentro del sistema técnico y según sus impactos sobre el entorno. (Vilain *et al.*, 2002; Zham *et al.*, 2008).

Tercera etapa: Esta etapa permite formalizar el contenido de las tres dimensiones de la sustentabilidad (agroecológica, socio – territorial y económica) y organizarlas para darle un significado.

AVANCES

Se han realizado encuestas y entrevistas semiestructuradas a tres unidades de producción de búfalos, tomando en cuenta las tres escalas de sustentabilidad, los componentes y los indicadores y puntajes del método IDEA. Actualmente se está trabajando con la organización y análisis de los datos en Microsoft Excel, para una caracterización productiva, social, económica y tecnológica de estos sistemas. Para posteriormente, ponderar y obtener una puntuación para cada una de las dimensiones de la sustentabilidad, a través del método de Indicadores de Sostenibilidad de las Explotaciones Agropecuarias, IDEA versión 3.

LITERATURA CITADA

- Almaguer Pérez, Y. El búfalo, una opción de la ganadería. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612734014> Consultada el 2 de mayo de 2019.
- FAO. Agricultura Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2016. <http://www.fao.org/sustainabledevelopmentgoals/overview/faoandpost2015/sustainableagriculture/es/> Consultada el 16 de Noviembre de 2017.
- INEGI. Anuario Estadístico de Chiapas., 2011.
- Vilain L., O., P. Girardin, Viaux y C. Mouchet. 2002. La méthode IDEA, une méthode d'évaluation de la durabilité agricole. Travaux et innovations, n° 91.
- Zham F., Viaux, P., Vilain L., Girardin F. and Mouchet C. 2008. Assessing Farm

Sustainability with the IDEA Method – from the
Concept of Agriculture Sustainability to Case
Studies on Farms, Sustainable Development,
16, 271-281.

“EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON FORRAJES FRESCOS EN CONEJAS EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GAZAPOS”

Jesús Alberto Mejía López¹, Paula Mendoza Nazar², Benigno Ruíz Sesma³, Carlos Tejeda Cruz³, María Ángela Oliva Llaven³, Francisco Cigarro Vázquez⁴

¹Tesista, ²Directora de tesis, ³Asesores, ⁴Co-director

INTRODUCCION

En México, los costos en los sistemas de alimentación animal son elevados entre el 80-85% de los de costos producción. La provisión de forraje fresco en la alimentación de conejas en lactación como alternativa productiva dará un beneficio directo en la producción de leche y ganancia de peso de los gazapos, Abaratando los costos de producción mejorando la alimentación de las conejas como también un beneficio económico por el aprovechamiento de recursos locales. El objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto de la suplementación con forrajes frescos en conejas durante la lactación y sobre el comportamiento productivo de conejos en la etapa de finalización.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se está realizando en la unidad de producción cunícula de la comercializadora de productos agropecuarios de Chiapas (COMPACHIS) ubicado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

CONSUMO VOLUNTARIO DE FORRAJE FRESCO Y ALIMENTO COMERCIAL

Se utilizaron 15 conejas de cruza interracial, con el mismo peso y número de pariciones. Una vez paridas, se les inicio la suplementación con forrajes frescos, el cual se ofreció durante los 20 días de prueba.

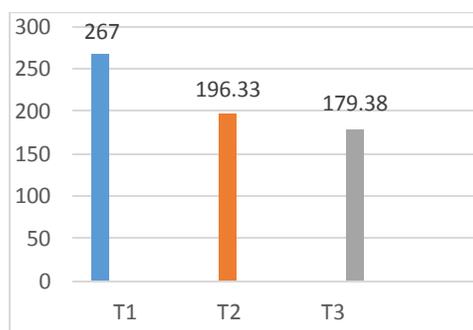
Se asignaron al azar las conejas a cada tratamiento. Para calcular el consumo se realizó

de la siguiente manera, sumatoria de todo lo ofrecido durante los 30 días menos el rechazo entre el número de días de la prueba.

Cuadro 1 Dietas experimentales

TRATAMIENTO	REPETICION	DESCRIPCION
T1:	05	Alimento comercial L.A
T2:	05	Alimento comercial + Moringa150g
T3:	05	Alimento comercial + chipilín 150g

RESULTADOS



Gráfica 1. Consumo de alimento Hembras g/día

En el T2 Se redujo el consumo de alimento a un 26.5%. En el T3 se disminuye un 33% del consumo de alimento.

En el consumo de moringa y chipilín tenemos en el T2 un consumo de 130.54 g al día de moringa teniendo un rechazo del 13% de la ración diaria, en el T3 el consumo fue de 133.54 g por día y un rechazo del 11% de la ración.

Cuadro 2 Resultados de variables medidas.

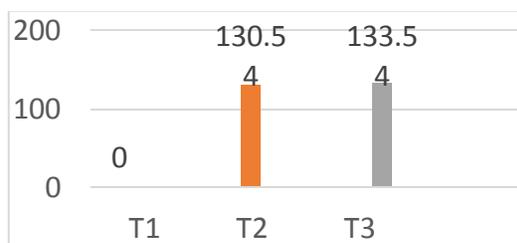
T1	T2	T3	Variables
4.00 ^a	4.00 ^a	4.04 ^a	1
4.01 ^a	1.49 ^a	2.63 ^a	2
501.67 ^a	482.50 ^a	495.83 ^a	3
65.34 ^a	64.30 ^a	63.26 ^a	4
1681.67 ^a	1612.50 ^a	1747.50 ^a	5
299.01 ^a	295.52 ^a	250.28 ^a	6
24.11 ^a	22.32 ^a	10.42 ^a	7
267.00 ^a	196.33 ^b	179.38 ^b	8
0.00	130.54 ^a	133.54 ^a	9

Variables

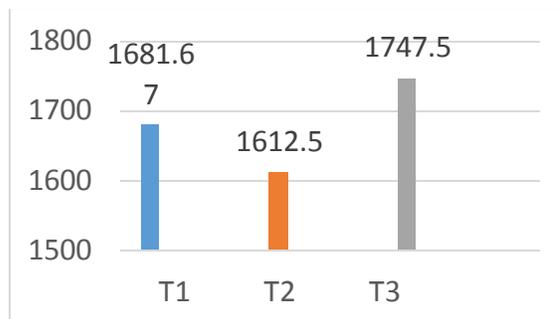
- 1 Peso Inicial
- 2 Pérdida de peso durante lactación de hembra %
3. Peso camada al nacer gr
4. Peso del gazapo al nacer gr
5. Peso de la cama a destete gr
6. Peso del gazapo al destete 20 días gr
7. Mortalidad gazapos %
8. Consumo de alimento Hembras g/día
9. Consumo de forraje fresco gr/MF/día

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON FORRAJE FRESCO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Para este ensayo las camadas fueron igualadas a un número de 7 gazapos mediante transferencias. Los parámetros a evaluar fueron la ganancia de peso de los gazapos al nacer y al destete. Para la variable producción de leche se calculó de la siguiente manera peso final menos el peso al nacer entre el número de días de la prueba.



Gráfica 2. Consumo de forraje fresco gr/MF/día



Gráfica 3. Peso de la cama a destete (gramos)

Se obtuvo un 6% más de ganancia de peso los gazapos cuyas madres fueron suplementadas con chipilín, que los otros dos tratamientos.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

La cunicultura es una actividad pertinente para el impulso en la seguridad alimentaria, ya que no requiere grandes inversiones para implementarla y por las propiedades nutricionales de la carne. Se puede realizar como una actividad comercial familiar con rápida reutilización al aprovechar los recursos locales con los cuales podemos reducir los costos de alimentación y al mismo tiempo practicar el bienestar animal ya que el conejo es un animal herbívoro que acepta con avidez los forrajes frescos.

LITERATURA CONSULTADA

- Cheeke, P.R. 1995. "Alimentación y nutrición del conejo". Editorial Acribia. Zaragoza España.
- Castellanos, E.A.F., Kirchner, S.F.R., Usami, O.C.R., Paulin, T.N., López, G.E., Solís, C.G., Avalos, M.R., 2000." Manuales para la producción agropecuaria; serie "Conejos". 7ª reimpression. SEP editorial Trillas. México.
- Cross, J.M. 1979. "Cría y explotación del conejo". Editorial GEA. 7ª edición Barcelona, España.
- FAO. 1999. El conejo: cría, sanidad y producción. Roma: FAO.

POLIMORFISMO DEL GEN B-LACTOGLOBULINA Y PROLACTINA EN OVINOS DE PELO EN EL TROPICO DE CHIAPAS

Jorge Alejandro Muñiz Castillo¹ Benigno Ruíz Sesma² Herbey Ruíz Sesma³ Gerardo Paula Mendoza Nazar³ Uriel Bautista Trujillo³ Francisco Antonio Cigarroa Vázquez⁴

¹Tesista ²Director de tesis ³Asesores ⁴Codirector (UNIGAL)

INTRODUCCIÓN

La ovinocultura en México representa una importancia económica por la alta demanda anual de carne, Durante el 2018 se estimó que la población ovina fue de 304,111 cabezas, la cual permitió producir 62,938 t de carne en canal (SIAP, 2020). En México no se tiene un abasto de carne por la alta demanda, las importaciones de carne se han mantenido elevadas en los últimos años entre el 43.5 al 50% del consumo nacional, lo que significa menos de 50 mil toneladas de las 100 mil que se consumen actualmente en nuestro país es importada (Bobadilla-Soto *et al.*, 2015). En los sistemas de producción intensivos, los ovinos de pelo poseen características económicamente importantes. Los criadores realizan esfuerzos para mejorar el rendimiento de la producción mediante la selección por observaciones fenotípica. El crecimiento de los corderos durante su primera fase de vida depende exclusivamente de la producción láctea de la madre, esta constituye una fuente de mayor crecimiento durante las primeras semanas de vida, para alcanzar un buen peso al destete, debido a que existe una correlación significativa entre la producción de leche de la madre y la ganancia de peso del cordero (Álvarez-Rodríguez, *et al.*, 2017).

El potencial genético de un animal, está en función de un gen, para mejorarlo se debe incrementar las frecuencias de aquellos relacionados con las características de interés. Los polimorfismos de la proteína de la leche son de gran importancia en la industria láctea y en los programas de cría de animales debido a su asociación con rasgos de leche, la selección de sementales con estos genes son una prioridad

para el mejoramiento genético en la producción de leche.

El gen de beta-lactoglobulina (β -LG) se sintetiza por las células secretoras de la glándula mamaria. se encuentra en el cromosoma ovino 3 y el exón número 2 con un supuesto locus de rasgos cuantitativos (QTL) para el rendimiento y la composición de la leche. Las variantes genéticas A y B, han demostrado el efecto polimórfico en los componentes de la leche, incluido el rendimiento, el contenido de proteínas, grasas y lactosa. La prolactina, (PRL), es una hormona lactogénica interviene en el desarrollo de la glándula mamaria y la secreción de leche; su agotamiento en ovejas provoca una reducción severa en la producción de leche, es la principal responsable de la síntesis de grasas, proteínas y todos los demás componentes principales de la leche. el objetivo general de la de la presente investigación es; estimar la frecuencia del polimorfismo del gen beta-lactoglobulina y prolactina asociados a la producción de leche en ovinos de pelo de criadores de registro de razas puras en el estado de Chiapas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio: La investigación se desarrolla en el laboratorio de biología molecular de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNACH ubicada en Tuxtla Gutiérrez. Las muestras se obtuvieron de unidades de producción ovina de criadores de razas puras de ovinos de pelo del estado de Chiapas, afiliados a la Asociación de Ovinocultores del Estado de Chiapas.

Diseño de muestreo: Se utilizo un muestreo estratificado con asignación Neyman distribuido en estratos, basado a un marco lista de 33

unidades de producción, siendo el número de ovinos por unidad de producción la base de la estratificación.

Poblaciones, colecta de sangre y extracción de ADN: Se utilizó los siguientes ovinos; 44 Katahdin, 157 Pelibuey, 64 Black belly y 96 Dorper, en total se muestrearon 361 animales. Para la extracción de sangre, las muestras se colectaron en tubos con anticoagulante (EDTA 7.2 mg) conservadas en hieleras para ser transportadas al laboratorio.

Extracción de ADN genómico El ADN genómico se extrajo de la sangre total utilizando un kit comercial (Wizard® Genomic DNA Purification Kit, Promega Corp., EE.UU.), de acuerdo con las recomendaciones del fabricante

Condiciones RCP La RCP se llevará a cabo en un volumen total de 20 µl, que contendrá entre 25-75 ng de ADN genómico, 200 µM dNTPs (desoxirribonucleótidos trifosfatos) 0,3 µM de cada cebador y 1,25 unidades de ADN polimerasa (Taq Polymerase). Las secuencias del cebador son las siguientes: gen β -LG Fw5'-CAACTCAAGGTCCCTCTCCA-3'; Rv 5'-CTTCAGCTCCTCCACGTACA-3' y para el gen PRL; Fw5'-ACCTCTCTTCGGAAATGTTCA-3'; Rv 5'-CTGTTGGGCTTGCTCTTTGTC-3' (Gras , Pistol, Pelmus , Lazar , & Grosu , 2015).

La amplificación por RCP se realizará en un termociclador MasterCycler Nexus Gradient de Eppendorf®. La amplificación genética de BLG consiste de una etapa de desnaturalización inicial a 95°C por 10 min., seguido por 30 s. de desnaturalización, (35 ciclos de amplificación) a 60°C, hibridación durante 30 s. Extensión por 30 s. a 70°C y una etapa de extensión final a 70°C durante 10 min. Las amplificaciones serán realizadas en un termociclador MasterCycler Nexus Gradient de Eppendorf®. La visualización de los fragmentos amplificados se realizará por electroforesis en geles de agarosa al 1.2% a 80 V durante 45 min. teñidos con tinción con bromuro de etidio.

El protocolo de amplificación para el gen PRL, se llevará a cabo utilizando el protocolo descrito por (Gras, *et al.*, 2015)

Análisis de datos. Se calcularán las frecuencias genotípicas, alélicas, la heterocigocidad observada (Ho) y esperada (He) y el índice de fijación (F) en total. Se estimarán el equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW). Se compararán las frecuencias genotípicas y alélicas encontradas entre locus y subpoblación utilizando el test de Fisher con una significancia del 5%.

RESULTADOS PRELIMINARES

Se realizó el muestreo para la toma de sangre de ovinos en los sistemas de producción de razas puras de ovinos de pelo., se trabajó en el laboratorio la estandarización de extracción de ADN.

Actualmente se está realizando estandarizando para la amplificación de la PCR y RFLP (polimorfismo de fragmentos de restricción) en el laboratorio de biología molecular

LITERATURA CITADA

Álvarez-Rodríguez, H., Hinojosa-Cuéllar, J., Torres Hernández, G., González-Garduño, R., Gallegos-Sánchez, J., & Rubio-Rubio, M. (2017). CURVAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y SU COMPOSICIÓN EVALUADAS EN UN REBAÑO DE. *Avances de la investigación sobre producción de ovinos de pelo*, 97-100.

Bobadilla-Soto, E. E., Salas-Razo, G., Padillas-Flores, J. P., & Perea-Peña, M. (2015). Unit displacement of sheep production in Mexico by effect of imports. *International Journal of Development Research*, 3607-3612.

Gras, M. A., Pistol, G. C., Pelmus, R. S., Lazar, C., & Grosu, H. (2015). Relationship between gene polymorphism and milk production traits in Teleorman Black Head sheep breed. *Rev.MVZ Córdoba*, 1-13.

CAUSAS DE ENFERMEDAD EN UNIDADES PRODUCTIVAS DE OVINOS DE OCOZOCOATLA, CHIAPAS, MÉXICO

Lucia Isabel Martínez Ruiz ^{*}, María Eréndira Reyes García ^{**}, Marisela Peralta Lailson ^{***}, Héctor Sánchez Pineda ^{***}, José Luis Gutiérrez Hernández ^{****}

^{*}Tesista, ^{**}Directora de Tesis, ^{***}Asesor, ^{****}Codirector (INIFAP)

INTRODUCCIÓN

La producción ovina Chiapas ha permitido posicionar a este sector pecuario en una alternativa económica, ha pasado de ser una actividad de ahorro familiar o de autoconsumo, a una actividad rentable, debido a las virtudes naturales que poseen las áreas de pastizales y las condiciones del trópico, propicias para la producción de corderos en la mayor parte del año. La ventaja de la crianza de ganado ovino está dada por su tamaño, su adaptación fisiológica y por su habilidad de reproducirse en condiciones ambientales severas; sin embargo, la productividad de pequeños rumiantes se ve limitada, en gran medida, por las enfermedades y por los parásitos.

Las enfermedades que afectan a los ovinos fueron subrayadas como un problema principal destacándose además ausencia de planes sanitarios, limitaciones de acceso y posibilidad de interpretación del diagnóstico, mortalidades, problemas de pezuñas, anemia y altas cargas parasitarias (Benavides, 2009)

El objetivo general del presente trabajo es determinar enfermedades que influyen en la productividad en los rebaños ovinos, para definir programas de sanidad adecuados que reduzcan la morbilidad y mortalidad de los mismos.

Los objetivos específicos son:

- Caracterización de los rebaños ovinos.
- Identificar agentes causales de enfermedades digestivas: bacterianas y parasitarias.
- Identificar agentes causales de enfermedades respiratorias: Neumonías y Miasis cavitarias.
- Determinar la prevalencia e incidencia de enfermedades emergentes: Brucelosis, Paratuberculosis y Linfadenitis caseosa.
- Determinar el porcentaje de mortalidad en los rebaños ovinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente proyecto se realiza con seis rebaños de ovinos en producción comercial. Se incluyeron todos los animales de estos los cuales se identificaron y se clasificaron por etapa productiva, al mismo tiempo se inicio un registro de producción para cada uno de ellos, además de realizarse una encuesta para la caracterización de los rebaños de las unidades productivas a evaluar.

Se realizaron visitas quincenales a las unidades productivas donde se realizó una evaluación clínica de todos los ovinos con la finalidad de recabar datos de los casos de enfermedad y dar seguimiento a los tratamientos de aquellos animales que mostraron signos de enfermedad. Para la evaluación de las enfermedades digestivas causadas por parásitos se tomaron muestras mensuales de heces directamente del recto del animal en bolsas individuales identificándolas y colocadas en refrigeración (4°C) para trasladarlas al Laboratorio de Biotecnología de Pequeños Rumiantes de la FMVZ, donde se procesarán mediante las técnicas de McMaster y cultivo larvario (Morales y Pino, 2009).

Las muestras de sangre completa son tomadas mensualmente de la vena yugular, con tubos y agujas vacutainer con anticoagulante (EDTA), conservada en refrigeración hasta su procesamiento, para determinar el porcentaje de hematocrito y cantidad de proteínas plasmáticas como valor relacionado con anemia, estos análisis se realizan en el Laboratorio de Biotecnología de Pequeños Rumiantes de la FMVZ.

Durante la toma de las muestras se llenaba un concentrado en el que se consideraban signos clínicos como diarrea, edema y escurrimiento

nasal de los animales además de monitorear la condición corporal también se examinó la coloración de la mucosa ocular y se clasificó en una de las cinco categorías de la carta de colores FAMACHA© (Van Wyk et al., 2006), en la que 1 corresponde a un animal con coloración roja intensa, y 5, a uno con mucosas pálidas.

RESULTADOS

Las unidades productivas que forman parte de este proyecto están conformados en un promedio de 31 animales, con ovinos encastados de las razas Pelibuey en un 29.3 %, 8.2 % de Blakbelly, Katahdin en 25 % y 10.9 % de Dorper predominando las cruza con un 38 %. La composición de los rebaños está representado en un 69.0 % de hembras, 2.7 % sementales, 17.9 % corderos y un 10.3 % de animales de engorda.

En estas unidades productivas no se lleva ningún control productivo ni de sanidad por lo que carecen de un programa de vacunación y desparasitación apropiado. El manejo que le dan al rebaño es escaso; permaneciendo junto en todo momento por lo que se da un empadre continuo con monta directa sin control y sin registros. El 66.0 % mantienen a los animales en estabulación completa y el 34 % cuentan con pastoreo diurno y encierro nocturno produciendo bajo el sistema tradicional, con conocimiento empírico, con bajos rendimientos, siendo alimentados con pastos nativos y el 83% de las unidades de producción suplementan con esquilmos agrícolas como rastrojo de maíz y sal mineral, los productores emplean poca inversión dado que la suplementación se realiza solamente cuando los animales están extremadamente flacos o débiles.

Durante estos seis muestreos se determinó que la condición corporal que presenta la mayoría de los animales es de 2; en cuanto al valor de FAMACHA los animales presentaron una coloración predominante de 3 y 4.

Durante este período el 65.6 % de los animales contenía una eliminación de huevos leve; el 16.5 % moderada, mientras que el 17.8 % de las muestras presentó una alta cantidad de

huevos eliminados en heces. La incidencia de nemátodos gastroentéricos oscila entre 63.1 y 78.7 % mientras que, para céstodos oscila entre 6.4 y 11 % y para protozoarios (*Eimeria* spp) el intervalo fue de 0.7 y 16 %.

Los géneros de los parásitos gastrointestinales que se encontraron fueron en el caso de nemátodos; *Haemonchus contortus*, *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus* spp., *Bonustomum* spp., *Teladorsagia circumcincta* y en el caso de cestodos; *Moniezia expansa*.

En relación a la evaluación sanguínea la media del Hematocrito oscila entre 26.4 y 29.15% y para Proteínas Plasmáticas se encontraron valores entre 6.9 y 10.9 gr./dl.

CONCLUSIONES

Se considera que el deficiente manejo de los animales sea la causa principal de la presentación de enfermedades en estos rebaños.

Los géneros parasitarios involucrados en las parasitosis gastrointestinales fueron; nemátodos *Haemonchus contortus*, *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Bonustomum trigonocephalum*, *Teladorsagia circumcincta*) y el cestodo (*Moniezia expansa*).

Los niveles de hematocrito y proteínas plasmáticas mostraron un grado de anemia leve en los animales.

LITERATURA CITADA

Benavides, E. (2009). Principales enfermedades que afectan la producción ovina en el trópico. *Spei domus*, 5(11), 32-36

Morales, G. y L. A Pino. 2009a Nematodos parásitos de los rumiantes domésticos en Venezuela diagnóstico y control. Ed. Laboratorio de Diagnóstico Veterinario ALIANI. Barinas, Venezuela. 143 p.

Van Wyk, J.A.; Hoste, H.; Kaplan, R.M. & Besier, R.B. 2006. Targeted selective treatment for worm management-how do we sell rational programs to farmers? *Vet. Parasitol.* 139:336

FRECUENCIA POLIMÓRFICA DEL GEN *LEPTINA* EN OVINOS DE PELO CON LA RAZA DORPER EN EL TRÓPICO

Nancy Zambrano Montero¹, Benigno Ruiz Sesma², Paula Mendoza Nazar³, Gerardo Uriel Bautista Trujillo³, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez³, Reyna Isabel Rojas Martínez⁴

¹Tesisista, ²Director de tesis, ³Asesores, ⁴Coodirectora (COLPOS)

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la genética molecular ha propiciado un avance importante en la evaluación de reproductores, incorporando técnicas de análisis de ADN que han ayudado a identificar, de forma eficiente, diferencias a nivel de secuencias nucleotídicas entre individuos (Davis y DeNise, 1998; Casas, 2006). Casas (2006) y Fujita (2007) señalan que la selección de animales sobresalientes está actualmente relacionada con tecnologías de genética molecular apoyadas en la genética cuantitativa. Así, en la industria comercial animal la Selección Asistida por Marcadores Genéticos (MAS) es una de las técnicas que se ha incorporado de manera activa en el diagnóstico e identificación de características de importancia económica, como aquellas relacionadas con la reproducción, identidad genética, biodiversidad y genética funcional (San Primitivo, 2001; Thallman, 2004).

Actualmente, en la selección asistida por marcadores se comienza a tener una demanda muy localizada y, al mismo tiempo, masiva de genotipados de marcadores situados en las llamadas regiones QTL o loci que afectan o influyen en caracteres cuantitativos, y de genes denominados mayores por ejercer una importante influencia en caracteres productivos (Dekkers, 2004). El gen responsable en una región previamente identificada como QTL de interés han tenido éxito, disponiendo en la actualidad de algunos genes que ejercen una significativa influencia en caracteres de interés

económico, los cuales se han denominado genes mayores (Kinghorn *et al.*, 1994; Morris *et al.*, 2001; Cañón, 2006; Misztal, 2006).. Por ende que el objetivo de esta investigación se centra en la estimación de la frecuencia del polimorfismo del gen *Leptina* en la población de ovinos de pelo de criadores de registro de razas puras en el estado de Chiapas

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio: La presente investigación se realizó la unidad de producción ovina del criador de raza pura de ovinos de pelo Mc. Roberto Eduardo Albores López en el Rancho Santa Catarina ubicado en Frontera Comalapa, tomando muestras de de sangre de la raza Dorper.

Diseño de muestreo: Se utilizará un muestreo estratificado con asignación Neyman (Scheffer *et al.*, 1987) basado a un marco lista de 33 unidades de producción, siendo el número de ovinos por unidad de producción la base de la estratificación. El tamaño de muestra se calculará con una precisión del 10 % de \bar{y} y 95 % de confiabilidad, seleccionándose el número representativo de unidades de producción (UP), distribuidas en estratos.

Poblaciones, colecta de sangre y extracción de ADN: En la presente investigación se utilizara la raza Dorper, con un total de 83 individuos. Las muestras de sangre se colectaron en tubos con anticoagulante (EDTA 7.2 mg) considerando para los procedimientos de recolección de muestras, manejo y conservación, las normas éticas, técnicas, científicas y administrativas para la investigación

en animales. El ADN se extraerá usando el kit comercial QIAamp® DNA Mini Kit de QIAGEN, posteriormente se evaluará la cantidad y calidad del ADN usando el NanoDrop 2000TM (Thermo Fisher Scientific).

Amplificación y genotipificación: Todas las reacciones de PCR serán llevadas a cabo en un volumen final de 25 µl que contendrán 20 ng de ADN, 250 nM de cada cebador y 1X del súper mix MangoMixTM (Bioline©). Los cebadores se diseñaron según las secuencias genómicas ovinas disponibles (números de acceso de GeneBank: U84247 y AY831682). Las secuencias del cebador son las siguientes:

F 5'-CGCAAGGTCCAGGATGACACC-3';
R 5'-GTCTGGGAGGGAGGAGAGTGA-3'.

Las ampliaciones presentan una longitud de 260 pb que cubre el exón 2 y parte del intrón 2 del gen *LEP* ovino. (Barzehkar *et al.*, 2009)

Los perfiles térmicos constarán de una desnaturalización inicial a 95°C durante 5 minutos. Seguido por 35 ciclos de 95°C por 30 segundos, 60°C por 60 segundos y 72°C por 60 segundos para CAPN y de 95°C por 60 segundos, 58°C por 60 segundos, 72°C por 60 segundos para CAST; seguido por una extensión final de 10 minutos a 72°C. Las ampliaciones serán realizadas en un termociclador MasterCycler Nexus Gradient de Eppendorf®. La visualización de los fragmentos amplificados se realizará por electroforesis en geles de agarosa al 1.2% a 80 V durante 45 minutos teñidos con GelRedTM (Biotium).

Análisis de datos. Se calcularán las frecuencias genotípicas, alélicas, la heterocigocidad observada (H_o) y esperada (H_e) y el índice de fijación (F) en total. Se estimarán el equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW). Se compararán las frecuencias genotípicas y alélicas encontradas entre locus y subpoblación utilizando el test de Fisher con una significancia del 5%. Todos los análisis

serán realizados con los programas Arlequin versión 3.5.2.2 (Excoffier y Lischer, 2010) y GENALEX versión 6.5 (Peakall y Smouse, 2012).

RESULTADOS. Se tomaron las muestras de sangre de los ovinos y actualmente se está realizando el trabajo de laboratorio en la estandarización de la extracción de ADN.

LITERATURA CITADA

- Barzehkar R., Abddreza Salehi A., Mahjoubi F. 2009. Polymorphisms of the ovine leptin gene and its association with growth and carcass traits in three Iranian sheep breeds. IRANIAN JOURNAL of BIOTECHNOLOGY, Vol. 7, No. 4. Pp 241-246
- Casas E. (2006). Aplicación de la genómica para identificar genes que influyen sobre características económicamente importantes en animales. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, Vol. 14, No. 1. pp. 24-31.
- Davis GP, DeNise SK. (1998). The impact of genetic markers on selection. J. Anim. Sci. 76 (3):2331-2339.
- Dekkers JCM. (2004). Commercial application of marker and gene assisted selection in livestock: strategies and lessons. J. Anim. Sci. 82 (Suppl): E313-E328.
- Díaz MC. (1994). Evaluación genética en la raza Avileña Negra-Iberica. Bovis. 59:47-58.
- Excoffier L y Lischer HEL. Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. Mol Ecol Resour. 2010; 10(3):564-567. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x> PMID:21565059
- Falconer DS. (1981). Introduction to quantitative genetics. 2a. Ed. Longman Ltd. Londres.
- Fujita R. (2007). Genómica y su aplicación en producción animal. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 15 (Supl. 1) pp: 67-68.
- Kinghorn BP, Van Arendonk JAM, Hetzel J. (1994). Detection and use of major genes in animal breeding. AgBiotech News and Information. 6(12): 297-302
- Misztal I. (2006). Challenges of application of marker assisted selection – a review. Institute of Genetics and Animal Breeding, Jastrzębiec, Poland. Animal Science Papers and Reports. Vol. 24. No.1pp: 5-10
- Morris CA, Cullen NG, Hickey SM, Crawford AM, Hyndman DL, Bottema CDK, Pitchford WS. (2001). Progress in DNA marker studies of beef carcass composition and meat quality in New Zealand and Australia. Proc. Assoc. Adv. Anim. Breed. Genet. Queenstown, NZ, 14: 17-22.
- Peakall R, Smouse PE. GenAEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research—an update. Bioinformatics. 2012; 28(19):2537-2539. DOI: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts460> PMID:22820204
- San Primitivo TF. (2001). La mejora genética animal en la segunda mitad del siglo XX. Arch. Zootec. 50:517-546.
- Scheaffer RL, Mendenhall W, Ott L. (1987). Elementos de muestreo. Traducción de; Elementary Survey Sampling; traducido por: G. Rendón Sánchez y J.R. Gómez Aguilar. México. Grupo Editorial Iberoamérica. 321 p.
- Thallman RM. (2004). DNA testing and marker assisted selection. Proc. Beef Improv. Fed. 36th Ann. Res. Symp. Ann. Meet. USA. Pp. 20-25.

IDENTIFICACIÓN DE PATOTIPOS DE *Escherichia coli* AISLADOS EN HECES DE BECERROS EN LA FRAILESCA, CHIAPAS

Rubén Hernández Pérez^{*}, Gerardo Uriel Bautista Trujillo^{**}, Benigno Ruiz Sesma^{***}, Carlos Tejeda Cruz^{****}, Francisco Antonio Cigarro Vázquez^{****}
^{*}Tesista, ^{**}Director de Tesis, ^{***}Asesores, ^{****}Codirector (UNIGAL)

INTRODUCCIÓN

E. coli es un bacilo gramnegativo anaerobio facultativo y pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, este microorganismo es considerado como parte de la flora normal tanto de animales como de humanos; sin embargo existen cepas patógenas de importancia en salud animal y salud pública (Morales *et al.*, 2017)

En este trabajo se realiza un estudio con muestras de heces de becerros de la región fraileasca del estado de Chiapas, con el propósito de determinar los patotipos de *E. coli* que afecta económicamente al productor por medio del retraso o incluso la muerte de los becerros que presentan principalmente diarreas debido a la presencia de cepas patógenas de importancia en salud animal y salud pública a la par se determinara la susceptibilidad antibiotica de *E. coli* a travez de la produccion de β -lactamasas que representa el principal factor de la resistencia por hidrolisis de los antibióticos beta lactamicos, las enzimas se dividen principalmente en los grupos blaTEM, blaSHV y blaCTX; este es un problema a nivel mundial en especial en la *E. coli*, que tiene altos porcentajes de resistencia lo que supone grandes complicaciones en el tratamiento antibiótico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevará a cabo en la región socioeconómica VI Fraileasca. Se realizará un estudio transversal con un solo muestreo en el que se seleccionaran a 382 becerros de la craza bos indicus/bos taurus (Aguilar-Barojas, 2005). Con el criterio de inclusión de 12 horas a 60 días de edad. Las muestras serán tomadas

directamente del recto de los becerros, se recolectarán con hisopos estériles y serán colocados en agar en gel de Stuart y conservadas en refrigeración. Para el cultivo bacteriológico se inoculará una alícuota de la muestra (100 μ l) en agar de Eosina y Azul de Metileno-EMB (BD-BBL), La siembra en forma de estría, se realizara haciendo zig-zag obteniendo una densidad bacteriana cada vez menor, hasta llegar a zonas en la que la distancia entre células sea la suficiente para obtener colonias separadas (aislamiento).

Los medios de cultivo serán incubados aeróbicamente a 37 °C, durante 18 h a 24 h. Los criterios de identificación en los medios de cultivo selectivos y diferenciales será de acuerdo a la morfología colonial siguiente: para EMB, las colonias de *E. coli* presentan a la luz transmitida un centro azul-negro, rodeado de un borde angosto y claro; y brillo metálico azul verdoso, a la luz reflejada. Los aislamientos serán sometidos a la identificación por secuenciación del gen *rrs* 16S rRNA para confirmar su identidad.

Para el análisis de susceptibilidad antimicrobiana se empleara el método de difusión en disco utilizando las recomendaciones de Clinical and Laboratory Standards Institute. Se utilizaron varios discos de susceptibilidad antimicrobiana (BD BBL Sensi-Disc), de acuerdo a diferentes categorías antimicrobianas. Comparando los diámetros del halo de inhibición se determinaran tres categorías: sensible(S), intermedia (I) y resistentes(R).

Se determinara el patotipo de *E. coli* enteroagregativa (EAEC) a través de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), se usará la técnica descrita por Cerna *et al.* (2003) que amplifica los genes *aap*, *aggR* y *AA probe*. Para la búsqueda de genes de *E. coli* enterotoxigénica (ETEC) (*lt* y *st*), *E. coli* enteropatógena (EPEC) (*bfpA* y *eaeA*), *E. coli* secretora de toxina Shiga (STEC) (*stx1* y *stx2*) y *E. coli* enteroinvasiva (EIEC) (*ial*) se empleará la técnica descrita por López-Saucedo *et al.* (2003).

Los productos de PCR se resolverán en un gel de agarosa al 2.3% a 100 V por 40-60 minutos; como marcador de peso molecular (MPM) se usará la escalera de 100 pares de bases (pb) (Invitrogen). Luego del corrimiento, el gel se teñirá con bromuro de etidio (0.5 µg/ml) y se analizará en el sistema de foto documentación Enduro™ GDS (Labnet international).

RESULTADOS

Se recolectaron 355 muestras de heces tomados de becerros de acuerdo a los criterios de inclusión, lo que representa un 93 % del total a muestrear, se aisló 186 cepas del total de las muestras procesadas lo que representa un 52.39 %, se determinó el patotipo de *E. coli* de 110 cepas aisladas. Los resultados preliminares de la susceptibilidad antibiótica se realizaron a las 110 cepas de *E. coli* que fueron sometidas al antibiograma, el mayor porcentaje de susceptibilidad (100%) fue con cefotaxima seguido de cloranfenicol (97.6%), nitrofurantoina (95.1), norfloxacin (87.8%) y ciprofloxacina (85.4%). El mayor porcentaje de susceptibilidad intermedia fue con netilmicina (24.4%). La mayor resistencia presento la ampicilina (63.4%) y la trimetoprima/sulfametoxazol (31.7%).

CONCLUSIONES

El trabajo de campo realizado en la región fraileasca representa un avance del 93 % sobre

el total de las muestras a recolectar (382/355), en lo que respecta al porcentaje de resistencia hacia los antibióticos hasta el momento del presente estudio, la ampicilina presento mayor resistencia con un 63.4% y el de mayor susceptibilidad lo tiene cefotaxima con un 100 %, no se presentaron signos clínicos de enfermedad principalmente diarrea en la población de estudio muestreada, sin embargo se corroborara la presencia o no de patotipos de *E. coli* con las pruebas moleculares de PCR así mismo se iniciaran la determinación de genes asociados a BLES en cepas de *E. coli* a través de PCR.

LITERATURA CITADA

Aguilar-Barojas, Saraí Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud en Tabasco, vol. 11, núm. 1-2, enero-agosto, 2005, pp. 333-338 Secretaría de Salud del Estado de Tabasco Villahermosa, México.

Cerna, J. F.; Nataro, J. P y Estrada-García T. 2003. Multiplex PCR for detection of three plasmid-borne genes of Enterogregative *Escherichia coli* strains. *Journal of Clinical Microbiology*. 41(5): 2138-2140.

López-Saucedo C.; Cerna J. F.; Villegas-Sepúlveda N.; Thompson R.; Velázquez F. R.; Torres J.; Tarr Phillip I.; Estrada-García T. 2003. Single Multiplex Polymerase Chain Reaction To Detect Diverse Loci Associated with Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Emerging Infectious Diseases*. 9 (1):127-131.

Morales C., Siever; Siu C., Eileen; Ramírez R., Pablo; Navarro O., Armando. Determinación de Serotipos de *Escherichia coli* aisladas de crías de alpacas (*Vicugna pacos*) con y sin diarrea en Huancavelica. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 18, núm. 9, septiembre, 2017, pp. 1-14. Veterinaria Organización. Málaga, España.

CAPTURA DE CARBONO Y LA RELACIÓN CARBONO - FÓSFORO EN GRADIENTES DE ELEVACIÓN EN LA CUENCA DE ABASTO SELVA ZOQUE, CHIAPAS.

César Noé Tondopó Marroquín¹, Deb Raj Aryal², Marco Casiano Domínguez³, Noé Samuel León Martínez⁴, José Apolonio Venegas Venegas⁴

¹Tesista, ²Director, ³ Codirector, ⁴Asesores.

INTRODUCCIÓN

Para el mes de febrero de 2020 las concentraciones de CO₂ atmosférico registraron 414.75 ppm (NOAA, 2020). Zhu *et al.*, (2018), encontraron que cuando las concentraciones de CO₂ llegan a 550 ppm atmosférico disminuye el contenido nutricional de algunos granos, principalmente de Hierro y Zinc. Por otro lado Le *et al.*, (2018), concluyen que la evaluación de los procesos y patrones del almacenamiento de carbono en la biosfera terrestre podría ayudar a comprender el intercambio de CO₂ entre la biosfera y atmósfera.

La presión por las actividades de producción agropecuaria y cambio de uso de suelo ha contribuido significativamente en las emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero. Además, alteran el ciclo de nutrientes en el suelo. La captura de carbono en ecosistemas terrestres está vinculado con la disponibilidad de nutrientes y recambio de materia orgánica del suelo (Martínez *et al.*, 2012).

El fósforo como un recurso limitado controla significativamente la productividad de un ecosistema forestal, por lo tanto, la capacidad de captura de carbono se ve afectada (Elser *et al.* 2007). Aryal *et al.*, (2018), en un estudio de revisión de literatura encontraron que los suelos Mexicanos tienen baja presencia de fósforo intercambiable y que el tipo de vegetación y su distribución espacial pueden tener un efecto importante en el retorno de fósforo y otros nutrientes al suelo. Kaspari *et al.*, (2008), mencionan que la fertilización de bosques con

nitrógeno y potasio no aumenta el crecimiento o la caída de las hojas y rama, pero tiene influencia en el aumento de flores y frutos, a diferencia de las aplicaciones con fósforo que aumenta la caída de las hojas, ramas y también presenta incremento en las flores y frutos. La relación entre fósforo disponible en el suelo y la captura de carbono en ecosistemas forestales no se ha estudiado en el sur sureste mexicano, por lo tanto el objetivo de este trabajo es evaluar la relación carbono fósforo (C:P) del suelo y la captura de carbono en diferentes gradientes de elevación en selvas de la cuenca de abasto selva zoque de Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos en tres ejidos de Cintalapa Chiapas, ubicados entre las coordenadas 16°24'50.80"N 93°59'18.07"O y 16°43'10.99"N - 93°59'35.12"O. Se realizaron muestreos en forma de parcelas anidadas, para cada sitio de 1000 metros² se siguió la metodología 10.0 de monitoreo de carbono elaborado por el Programa Mexicano de Carbono (PMC).

Levantamiento de muestras

El método comprendió en establecer parcelas anidadas para medir variables de cuatro reservorios de carbono (biomasa aérea, hojarasca, madera muerta, y carbono orgánico de suelo). Se realizó el muestreo de suelo en los mismos sitios para determinar la cantidad de carbono orgánico y fósforo disponible.

Para la biomasa aérea se utilizaron las ecuaciones de Ayala, 1998 $BA=(0.058)*((DAP^2)*Alt)^{0.919}$ y Navar, 2010 $BA=EXP(-3.065)*(DAP^{2.625})$, para biomasa de raíces se utilizó la ecuación propuesta por Cairns *et al*, 1997 $Br = \exp(-1,0587 + 0,8836 \ln BA)$.

La hojarasca se levantó en bolsas de papel estraza en tres categorías; hojarasca, capa de fermentación y mantillo. Se utilizó la metodología de intersección planar de Van Wagner para medir la madera muerta en cada sitio dividiéndose en tres categorías de descomposición; fresca, descompuesta y muy descompuesta. Las muestras de suelo para densidad aparente y análisis químico se tomaron con un cilindro de 2 pulgadas a una profundidad de 0 a 10, 10 a 20 y 20 a 30, se pusieron en bolsas de papel estraza para ser llevadas a laboratorio.

Analisis en laboratorio

Se determinó el pH y Conductividad Eléctrica con el equipo Fisherbrand AE150, para ello se utilizaron 10 gramos de suelo. Para el carbono en suelo se usó el método propuesto por Heanes D, 1984, consiste en la recuperación total del C orgánico en muestras de suelo finamente molidas digeridas con el calor de dilución al mezclar $NK_2Cr_2O_7$ con H_2SO_4 concentrado y posteriormente se leyó en el espectrofotómetro, para esta lectura se utilizaron 0.25 gramos de suelo por muestra.

RESULTADOS PRELIMINARES

Cómo resultados preliminares se encontró que la biomasa aérea no sigue un patrón entre sitios con manejo y sin manejo, algunos sitios con manejo presentan menor cantidad de carbono aéreo que sitios sin manejo, para el caso del carbono en suelo, todos los suelos presentan similitud en el porcentaje de carbono en el suelo. El 85.5% de los suelos presentan arriba del 50 por ciento de carbono en los primeros 10 centímetros de profundidad.

Cuadro 1. Carbono en biomasa aérea y suelo

Localidad	Manejo	C t ha BA	% C en suelo a 10 cm
RS	Sin	37.76	68.13
RS	Sin	17.13	61.45
RS	Sin	159.51	60.55
RS	Sin	138.43	56.95
CV	Con	29.45	43.85
CV	Con	53.62	76.85
CV	Con	48.89	65.20
CV	Con	111.74	82.00
CV	Con	207.97	53.25
CV	Con	180.00	82.33
NH	Con	16.37	51.80
NH	Con	157.01	52.40
NH	Con	120.50	43.60
NH	Con	151.44	58.20

C: Carbono t tonelada ha: Hectárea BA: Biomasa Aérea

CONCLUSIONES PRELIMINARES

Los bosques son importantes reservorios de carbono, su deforestación y degradación no comprometen únicamente la pérdida de biomasa, también comprometen ciclos geoquímicos y el ciclo hidrológico.

LITERATURA CITADA

- Aryal, R.D. Moralez R. D. Cassanova L. F. y Villanueva L.G. 2018. Relación carbono: fósforo en suelos mexicanos - una revisión. Estado actual del conocimiento del ciclo del carbono y sus interacciones en México.1 (5) 492-496.
- Elsler. J.J., Platz M.S. 2015. Closing the human phosphorus cycle. Ecology Letters. Pp. 4.
- Kaspari M., Milton N., Harms K.E., Santana M., Wright J.S., Yavitt J.B. Multiple nutrients limit litterfall and decomposition in a tropical forest. 2008. Ecology Letters. Vol. 11. Pp. 35.43.
- Martínez H.E., Fuentes E.J.P., Acevedo H.E. 2012. Carbono Orgánico y propiedades del suelo. Universidad de Chile, Facultad de ciencias forestales, Departamento de silvicultura. Pp.20-21.
- NOAA. 2020. Tendencias de dióxido de carbono atmosférico. Administración nacional Oceánica y Atmosférica. Laboratorio Nacional del sistema Terrestre. <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/Le>
- Quéré, C. 2018. Global Carbon Budget 2018. Earth System Science Data. 2141-2194.

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN FAMILIAS DE LA CONCORDIA, CHIAPAS: EL PAPEL DE LOS TRASPATIOS

Emilio Herasto Aguilar-Vázquez¹, Francisco Guevara-Hernández² Pedro Cadena-
Iñiguez², René Pinto-Ruiz²

Estudiante de Maestría en Ciencias en producción Agropecuaria Tropical, Universidad
Autónoma de Chiapas^{1*}, Universidad Autónoma de Chiapas²

INTRODUCCIÓN

En México, 46.2% de su población presenta una situación de inseguridad alimentaria. Disminuir esta problemática es de las principales metas del milenio (CONEVAL, 2018). La seguridad alimentaria (SA) se analiza a través de cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad (FAO, 2015). Se puede medir a través de la Escala Latinoamericana Caribeña de la Seguridad Alimentaria (ELCSA), basada en la experiencia de hogares con carencia al acceso a los alimentos (Melgar *et al.*, 2010).

El municipio de La Concordia, Chiapas, el 36.4% de su población tiene problemas de SA (ONU, 2015). Esta situación hace que sea declarado como municipio rural de atención prioritaria (DOF, 2018). Se han estudiado los traspacios como unidad de autoconsumo, fuente productora de alimentos, que busca contribuir a la SA, y como un modo de vida, por familias de bajo poder adquisitivo (Salazar *et al.*, 2015). Bajo el contexto anterior, se plantó la presente investigación, con el objetivo de analizar los traspacios y su contribución a la seguridad alimentaria, en las familias del municipio de La Concordia, Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo no experimental, con enfoque cualitativo y cuantitativo. Se aplicaron 134 entrevistas semi-estructuradas con preguntas abiertas y cerradas, en 24 localidades del municipio de La Concordia, Chiapas. El tamaño de muestra fue del 5% de las familias del área de estudio y se estimó mediante la fórmula sugerida por Snedecor y Cochran (1967). Para medir la SA en los hogares, se aplicó la ELCSA armonizada para

México (Melgar *et al.*, 2010 y Hernández, 2020). Los datos obtenidos se sistematizaron y analizaron en el programa Excel, con estadística descriptiva.

RESULTADOS

De las familias entrevistadas, el 95.5% cuenta con casa habitación propia, y el resto es rentada o prestada. El 100% de las familias cuenta con traspacio. Dentro del núcleo familiar, el 29 % realiza actividad de trabajo en el hogar y está ligada a la actividad con el traspacio. Esta actividad es realizada por la jefa del hogar. Por otra parte, el 25 % de la familia realiza actividad de estudio, los integrantes de la familia ubicados en esta categoría son los hijos y que también apoyan en el traspacio.

En las actividades agrícola (23%) y asalariado (17%), ambas son realizadas por el jefe de familia y relación con el traspacio es poca o nula. La actividad ponderada como otros (6%), corresponde a la comercialización de productos en el hogar. Puede tener participación cualquiera de los integrantes del núcleo familiar, y que no está claramente definida su participación en el traspacio.

Por otra parte, la mayor aportación de los ingresos económicos a la familia, corresponde al jefe de familia (60%) derivado de un salario o de los ingresos de la venta de productos agropecuarios producidos en la parcela. Otro ingreso de mayor importancia económica que contribuye a la canasta básica, es el aportado por la jefa de familia (17%) con la venta de huevos, gallinas y frutas, producidos en el traspacio.

El ingreso per cápita de la familia es de \$1,332.49. pesos al mes y que corresponde a la suma de todos los ingresos de los

integrantes del hogar. No obstante, la canasta básica rural tiene un valor de \$2,082.14 pesos/mes y la canasta básica urbana un valor de \$3,207.02 pesos/mes (CONEVAL, 2018). Por lo tanto, los ingresos percibidos por la familia, no son suficientes para acceder a la canasta básica.

Con relación a la preferencia de lo que se produce en el traspatio, el 75% de las familias prefiere la producción de aves como, gallinas, guajolotes, patos, para el consumo familiar. Además, cuando es necesario, los venden para obtener recursos económicos y comprar otros productos de la canasta básica. No obstante, el 25% de las familias prefieren producir vegetales, dentro de estos las especies de ornato, aromáticas, medicinales, comestibles y de sombra. Estas ocasionalmente se venden o intercambian con otras familias de la localidad.

De acuerdo a la ELCSA, se encontró que el mayor porcentaje de familias tanto de hogares integrados solo por adultos, como de hogares integrados con adultos y menores de 18 años, presentan SA leve, SA moderada y SA severa.

CONCLUSIONES

En el 100% de las familias entrevistadas, el traspatio forma parte del modo de vida. La preferencia de la producción en el traspatio, es la de aves (75%) seguido de la producción de vegetales (25%). Dentro de las actividades del núcleo familiar, la jefa de familia y los hijos son las que en mayor proporción dedican tiempo al traspatio.

De las familias estudiadas en el municipio de La Concordia, Chiapas, el 59.7% seguridad leve, 27.61% seguridad moderada y 8.21% seguridad severa. Debido que disminuyen la cantidad de alimentos, por falta de dinero u otro recurso. Solo el 4.48% de las familias, presenta seguridad alimentaria.

REFERENCIAS

CONEVAL. 2018. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Medición de la pobreza. Indicadores de pobreza por municipio. Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008, 2010, 2012, 2014 y el MEC del MCS-ENIGH 2016 y 2018.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2018. ACUERDO por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa de Apoyos a Pequeños Productores de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio 2018.

FAO. 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos. Roma, FAO.

Hernández S. 2020. Importancia actual de los maíces locales en la seguridad alimentaria en tres municipios de la región Frailesca, Chiapas (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. Pp. 41.

INEGI. 2012. "Cuéntame" En: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/hogares.aspx?tema=P#> Visitado 3/2020.

Naciones Unidas, México ONU. 2015. Objetivos de Desarrollo del Milenio en México: Informe de avances 2015. Página oficial de las Naciones Unidas en México. Disponible en: <http://www.objetivosdedesarrollodelmilenio.org.mx/> Visitado 3/2020.

Melgar, H. *et al.* 2010. "Características Psicométricas de la Escala de Seguridad Alimentaria ELCSA aplicada en Colombia, Guatemala y México". En: Revista de Seguridad Alimentar e Nutricional, Campinas. No. 17 (1).

Salazar-Barrientos, Lucila de L., Magaña-Magaña, Miquel A. v Latournerie-Moreno, Luis. 2015. Economic and social importance of backyard agro-biodiversity in a rural community of Yucatán, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(1), 1-14. Retrieved april 10, 2020, from

Snedecor, W.G. y G.W. Cochran. 1967.
Métodos Estadísticos. Décima impresión,
1984. CECSA. México, D.F. pp.625-620.

INFORME DE LA EVALUACIÓN DEL 1ER SEMINARIO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS A DISTANCIA, REALIZADO LOS DÍAS 20 Y 21 DE ABRIL

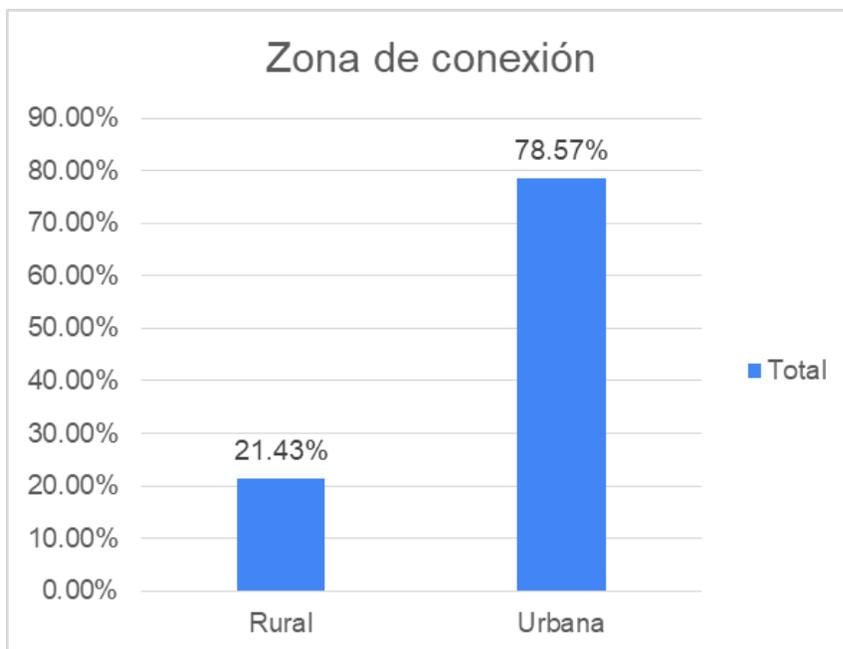
Para la realización de este evento se utilizó como medio para realizar las videoconferencias en programa ZOOM.

En este evento participaron los alumnos del Programa de posgrado Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical (MCPAT), y del Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad (DOCAS), los profesores integrantes del Núcleo Académico (NA), además profesores que dirigen o asesoran las tesis o imparten la asignatura de Seminario II, todos ellos de la DES de Ciencias Agropecuarias, así como autoridades de posgrado de la Universidad Autónoma de Chiapas.

En promedio estuvieron conectados 60 personas en ambos días, a los cuales se envió la encuesta, recibiendo 42 participaciones de las cuales se obtuvieron los siguientes datos:

1. Me conecto desde un área.

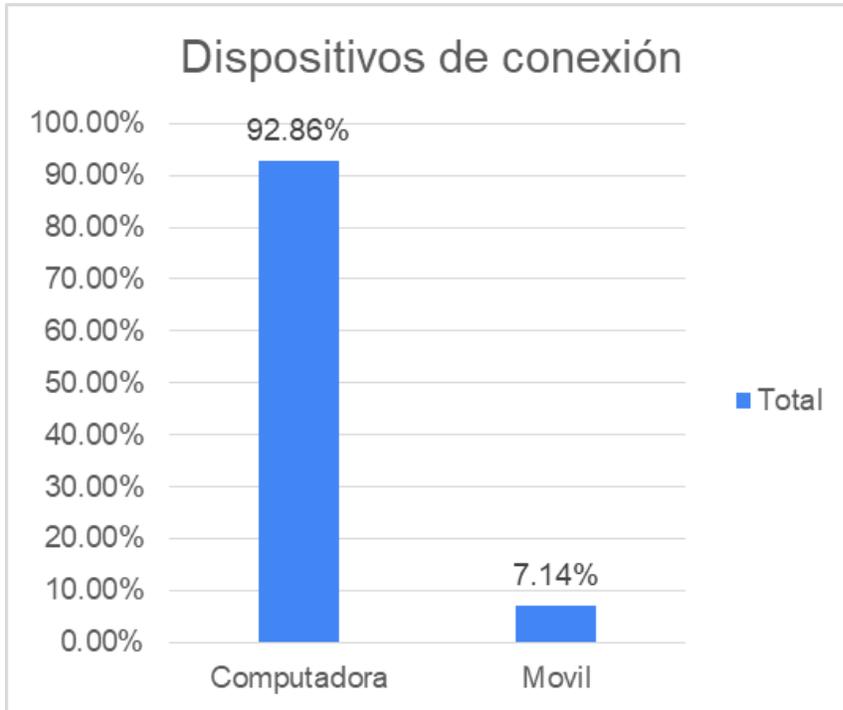
Grafica 1. Zona de conexión de los participantes



El 78.57% de los participantes lo hizo desde una zona urbana y el 21.43 de una zona rural. Para establecer la conexión el 92.86% lo hizo utilizando una computadora y el 7.14% lo hizo mediante un dispositivo móvil.

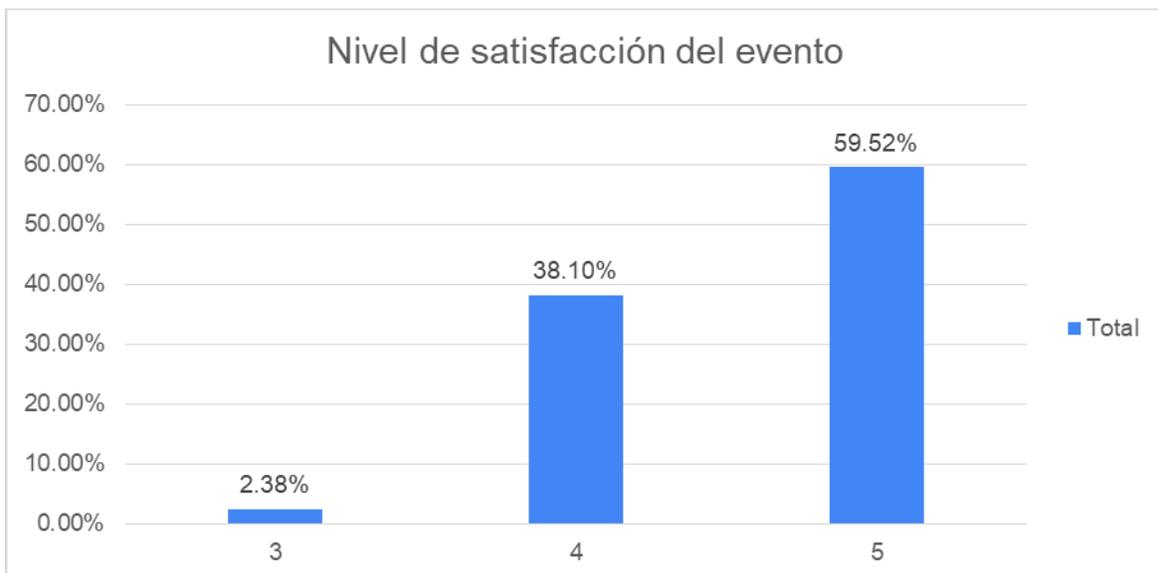
2. Me conecto desde un:

Grafica 2. Dispositivos para establecer la conexión utilizado por los participantes



3. Cual es tu nivel de satisfacción de los asistentes en relación con el evento:

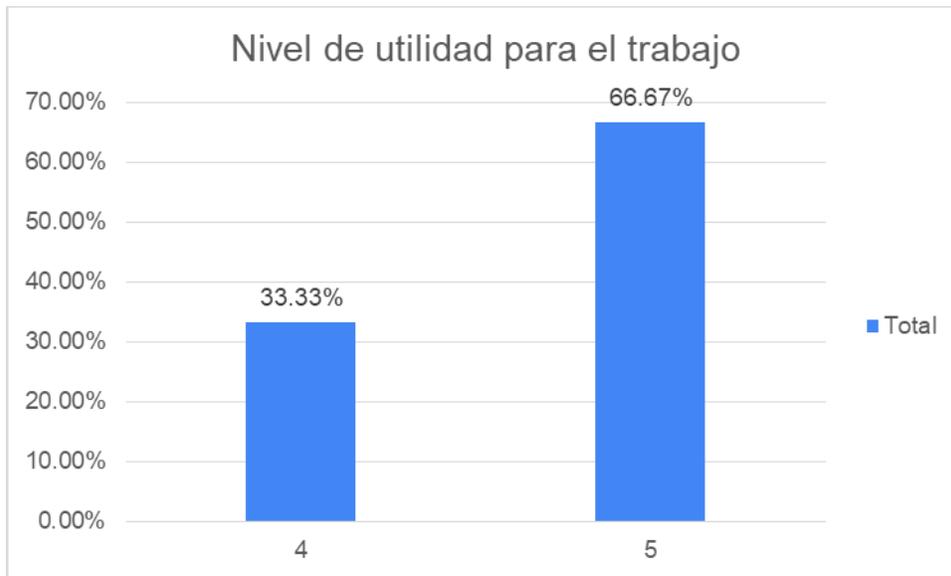
Grafica 3. Nivel de satisfacción de los asistentes en relación con el evento.



El nivel de satisfacción del 59.52 con respecto al evento eligió el nivel 5 de una escala del 1 al 5, donde 1 es poco y 5 es mucho.

4. ¿Cuánto crees que te sirvió para tu trabajo?

Grafica 4. Nivel de utilidad del seminario para el trabajo de investigación.



El 66.67 eligió el nivel 5 de una escala del 1 al 5, donde 1 es poco y 5 es mucho.

5. ¿Qué es lo más importante que aprendiste en este evento?

Lo que se tiene que abarcar al momento de exponer

El uso de las tics en este tipo de eventos

Que no importa las circunstancias por que se puede realizar todo, aparte de aprender de mis compañeros y maestros.

Importancia de tratamientos

El aporte de los docentes, en mejorar cada vez más el proceso de formación

Formato de la presentación

De revisar bien los errores ortográficos

Que a pesar de las circunstancias, si se puede llevar a cabo los seminarios en línea, siento que es mejor así

Que es de suma importancia tomar en cuenta concluir de acuerdo al método estadístico.

El uso de la plataforma zoom y el ejercicio de la paciencia en medio de la pandemia.

Que comparten las experiencias, para mejorar el trabajo de investigación

En analizar que las inversiones realmente sirvan a la sociedad y en la distribución de la información en los resultados de manera clara para el lector.

El manejo de la herramienta y resultados de los trabajos presentados

Diseño de diapositivas y estudiar mucho del tema para hablar con claridad

A pesar de los tiempos que estamos viviendo, podemos de una u otra forma estar conectados en nombre de la ciencia.

La interacción a distancia también es una herramienta que nutre al conocimiento

El apoyo de herramientas tecnológicas para no dejar de realizar las actividades

Cuando hay disponibilidad las cosas pueden lograrse con éxito

Preparación para el próximo seminario donde expondremos como 13a.
Generación

La integración del grupo formado por estudiantes y maestros

El nivel de madurez y organización profesional con que contamos

Organizar bien la estructura y planteamiento del problema.

Las sugerencias de los expertos en relación a los temas de investigación

La distancia no es un impedimento para el trabajo académico colegiado

El uso de la tecnología para conectar gente a la distancia, esto puede abaratar los costos de los eventos y a invitar a ponentes de otros estados o países

Que se puede tener un buen evento sin necesidad de moverse a un punto específico y puede resultar más eficiente en términos económicos por las cuestiones de movilidad. La cuestión es tener buen servicio de internet

Que a pesar de la distancia se puede sacar un evento muy placentero

Consideraciones a tomar en cuenta para mi trabajo

Diferentes criterios de evaluación

Que las críticas permiten ver cosas que no se consideraba en cada trabajo de investigación

Sugerencias de presentación de metodología

El uso de la tecnología nos acerca a todos.

El uso de la tecnología nos acerca a todos.

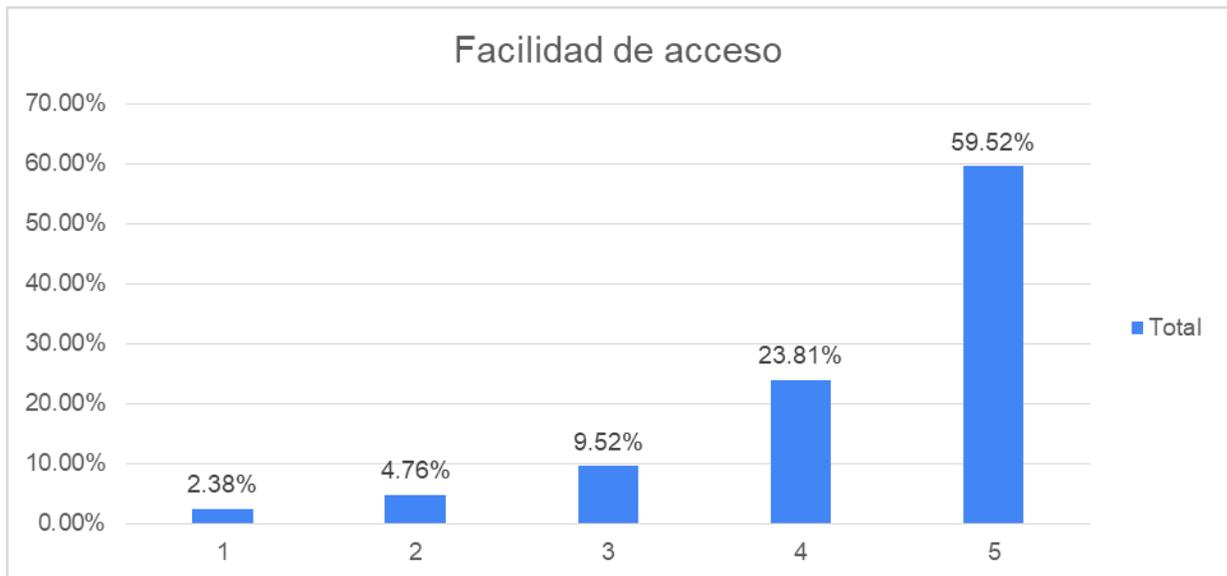
Los diferentes puntos de vista siempre enriquecen así como la colaboración interna con toda la plantilla docente

A utilizar zoom y poderme conectar rápido

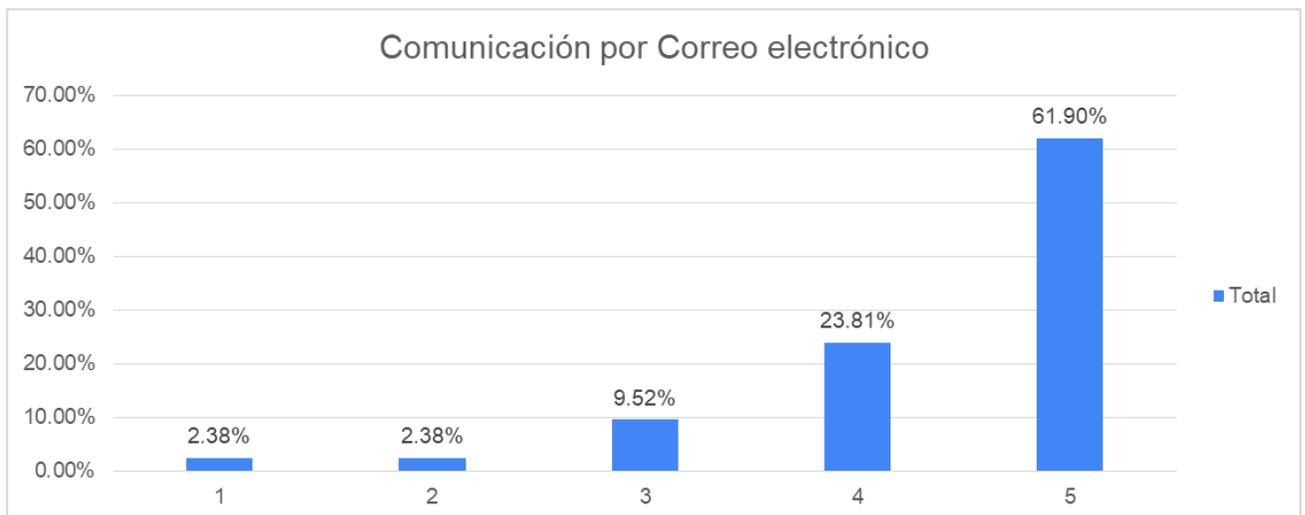
6. ¿Que tan satisfecho estas con la logística?

Para esta respuesta la escala es de 1= Muy insatisfecho al 5 =Muy satisfecho

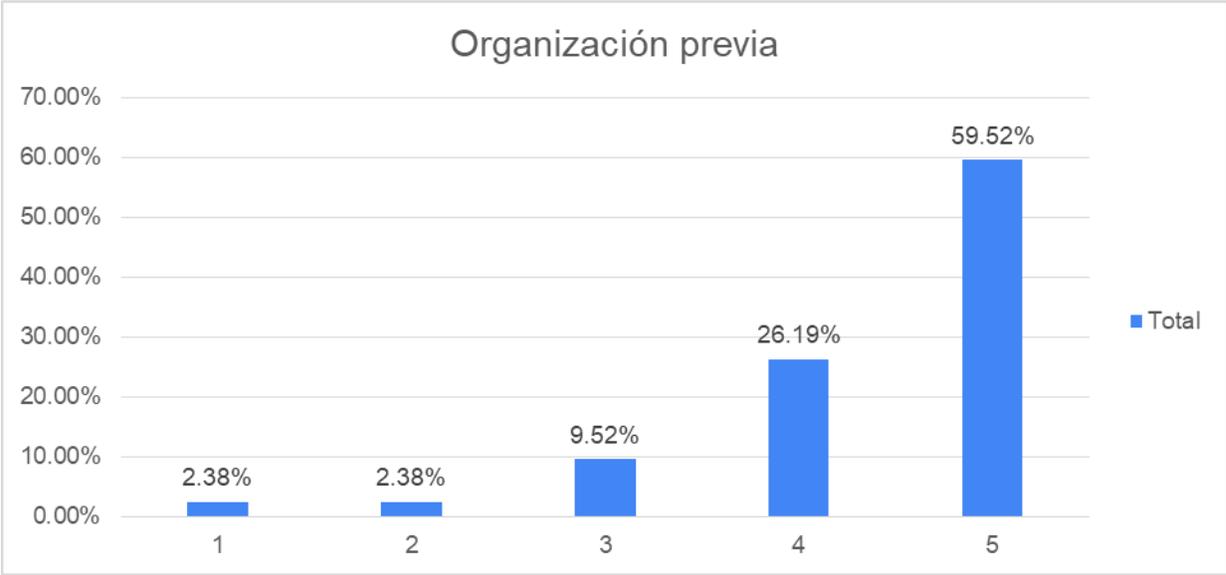
Grafica 5. Nivel de satisfacción respecto a la facilidad de acceso al evento.



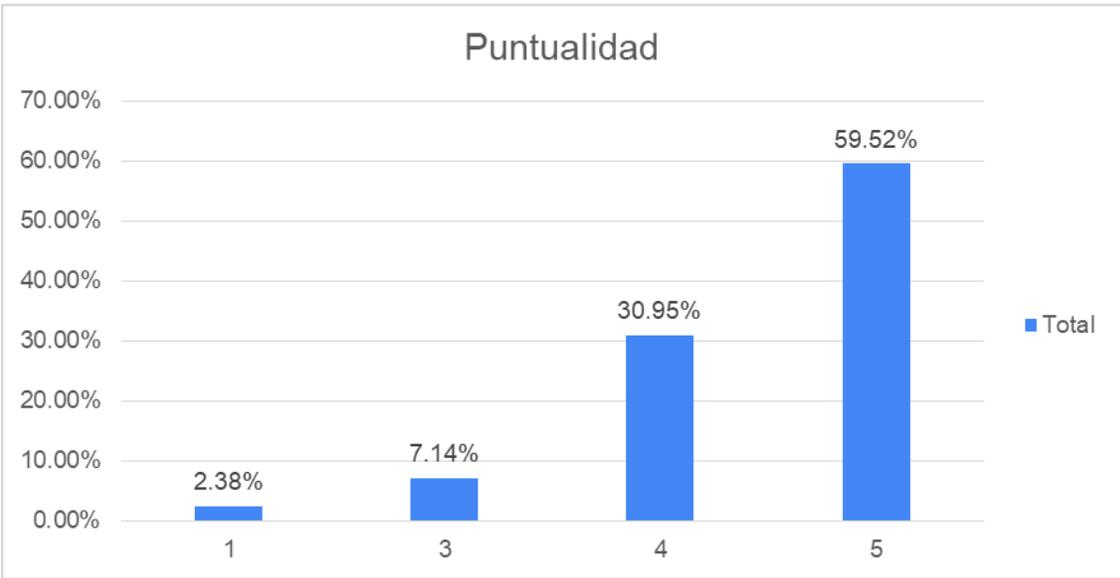
Grafica 6. Nivel de satisfacción respecto a la comunicación por correo electrónico respecto al evento.



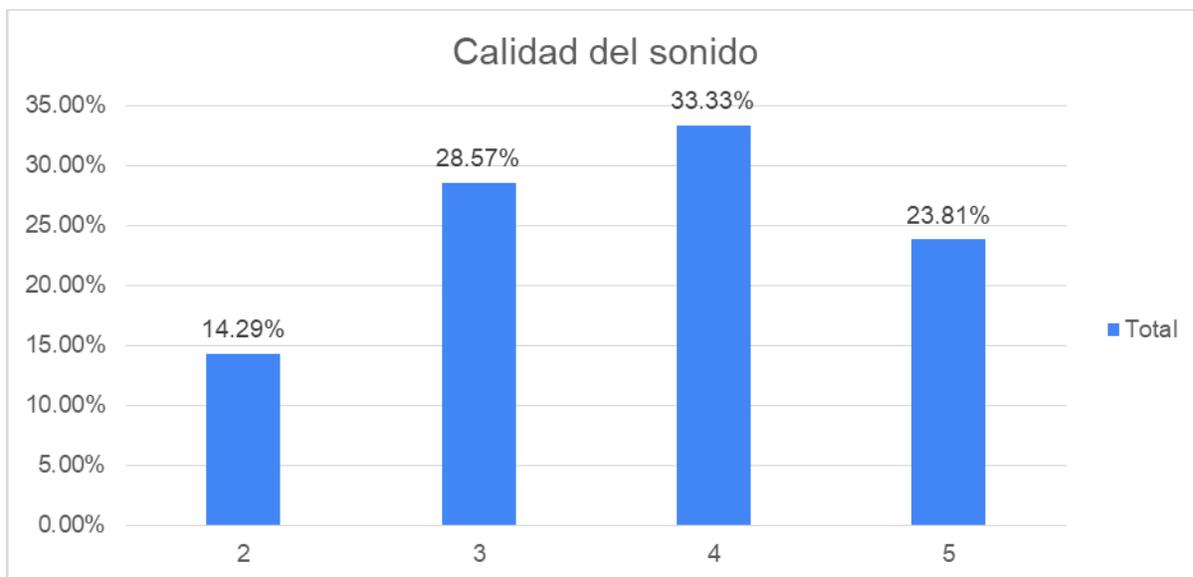
Grafica 7. Nivel de satisfacción respecto a la organización previa respecto al evento.



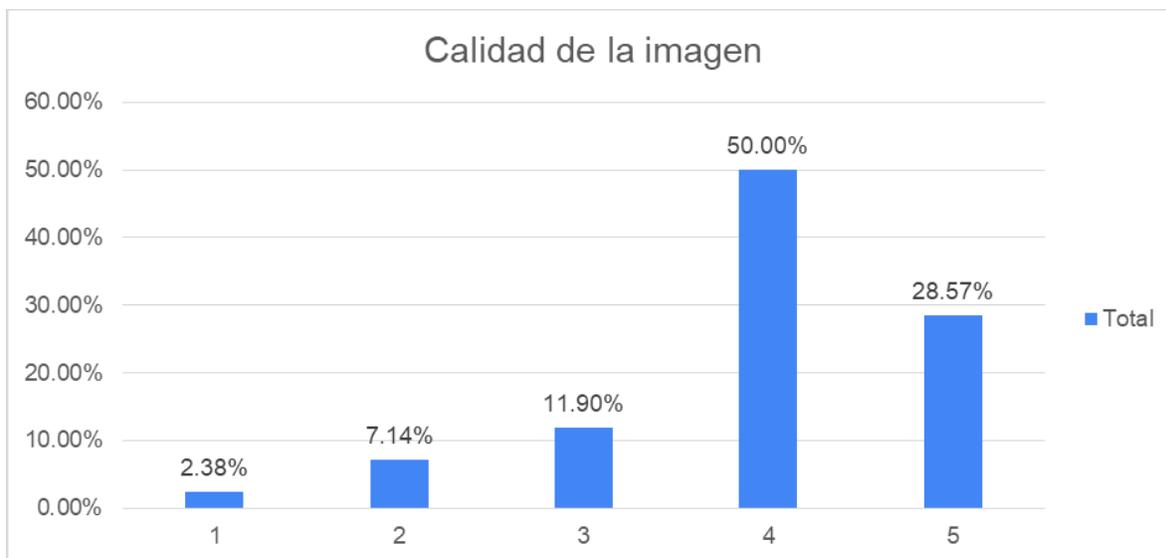
Grafica 7. Nivel de satisfacción respecto a la puntualidad respecto al evento.



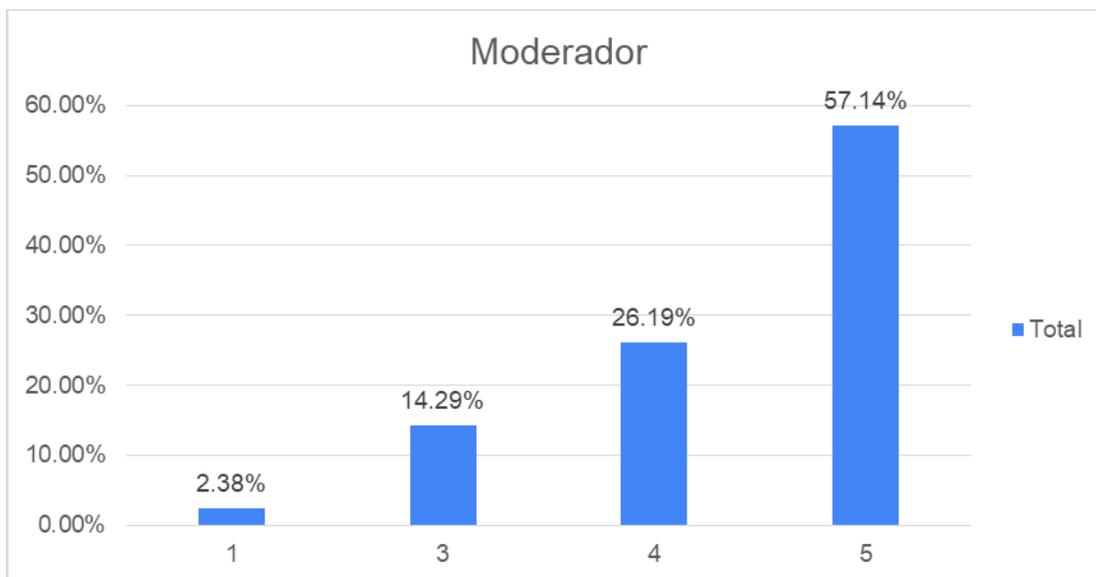
Grafica 8. Nivel de satisfacción respecto a la calidad del sonido durante el evento.



Grafica 8. Nivel de satisfacción respecto a la calidad de la imagen durante el evento.



Grafica 8. Nivel de satisfacción respecto a la moderación durante el evento.



7. Comentarios adicionales sobre la logística

Buena

Excelente

Excelente comunicación, felicitaciones

Todo bien excepto el tiempo en que se interrumpe la conexión

Hasta ahora todo bien

Para ser la primera experiencia, todo muy bien

Excelente organización

Me pareció muy buena para ser la primera vez que se realiza este evento virtual, se podría mejorar en el sentido de que no se corte la conexión a los 40 min.

Felicidades

No tengo ningún comentario, excelente logística

La calidad del sonido no es muy buena

Todo excelente

Excelente

Muchas felicidades al comite organizador y a la dra paula por su apoyo

No tengo comentarios

Sin comentarios

¡Felicidades!

Previamente checar bien el audio e imagen de cada ponente.

Todo estuvo perfecto a excepción cuando nos sacaba el programa, felicitaciones

Solamente es necesario solventar el asunto de estarse desconectando o reconectando

Que alguien mas pueda apoyar en la moderacion del evento, no solo el hospedero

Todo bien

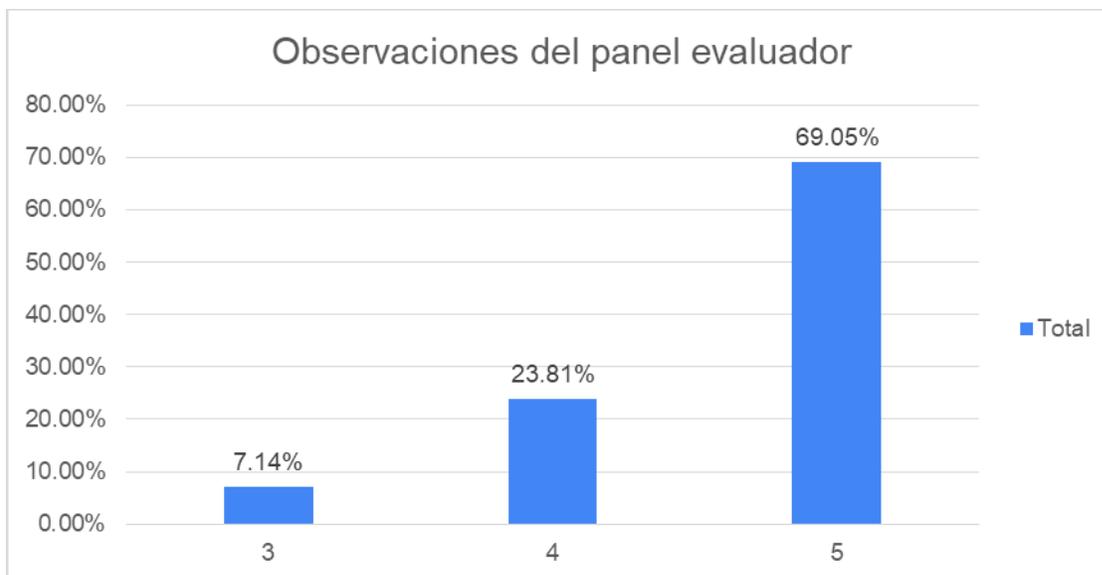
Buena

La logística fue buena

Fue muy eficiente

8.Las observaciones del panel evaluador me resultaron:

Grafica 9. Nivel de satisfacción respecto a las observaciones del panel evaluador del evento.



Escala del 1 al 5 donde 1= No pertinente y 5= Pertinente

9. ¿Tienes algún comentario adicional sobre las observaciones del panel evaluador?

Ninguna

Me reservo

Felicidades, por lo que hacen, por que eso ayuda a mejorar el trabajo.

Por ahora todo bien

Gracias por compartir de sus conocimientos

Muy objetivos como siempre el equipo de Doctores

Sus observaciones fueron muy objetivas para la formación profesional del alumno y que debemos de conocer la importancia a la sociedad con los resultados muy buenas preguntas.

Ninguna

Su participación fue muy importante y acertada para la mejora de los proyectos

Ninguna

No

Ninguno

Quizá algunas preguntas fuera del alcance del trabajo

Algunas sugerencias estas fueras de mis objetivos planteados

Las observaciones fueron pertinentes y respetuosas, lo que habla de la madurez académica del núcleo de profesores

Dar mayor tiempo para que den sus observaciones ya que 5 minutos considero es poco tiempo.

Considero que aún no se madura, hay aún comentarios destructivos que en lugar de empujar al estudiante lo desmoralizan.

Por ahora no

No

Logro mantener el evento en tiempo

Fue excelente al tener críticas constructivas

10. ¿Tienes algún comentario general sobre el evento?

Muy buen ejercicio y una gran oportunidad para ir implementando en pro de la difusión del conocimiento

Excelente evento y organización

Muy bien realizado... Debemos aprovechar mas estas herramientas...

Felicidades a todas y todos, especialmente a la coordinadora.

Excelente!

Muy buena logística, todo muy bien organizado en los tiempos

Un evento exitoso que respondió a las expectativas

Se pudo haber tenido una ponencia magistral. Lo malo del zoom fueron las desconexiones cada 40 minutos.

Se cumplieron todas las expectativas. Creo resultó mejor de lo que se esperaba. Había gran incertidumbre. Salió muy bien en términos generales.

Todo bien hasta el momento

Bueno

Muy buen ejercicio y manera de adaptarse a la contingencia

El objetivo se ha logrado a pesar de las circunstancias que está pasando a nivel mundial

Que Realicen la invitación a los miembros del trabajo de investigación; ya sea la fuente de financiamiento; instituciones y asesores externos

No