

**ABANICO ACADEMICO y el CENTRO EDUCATIVO DE NAYARIT SIGLO XXI**

**PRESENTAN**

**Memoria del II Congreso Virtual Internacional Abanico Veterinario,  
Agroforestal, Pesquero y Acuícola, 2021**

**Modalidad en Línea, Continua y Abierta**



**Memoria registrada en Abanico Académico con clave Congreso-02-2021.**

**Los trabajos son publicados en resumen o extenso en**

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/CIAVAPA/index>

Los vídeos son publicados en <https://abanicoacademico.mx/canal/>

[https://www.youtube.com/channel/UCeBpFgCGjdHzru4MWfOArmQ/videos?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCeBpFgCGjdHzru4MWfOArmQ/videos?view_as=subscriber)

**Constancias.** Se extiende constancia de Conferencista y de Ponente.

**Costos por ponencia o conferencia.** \$2,900.00. Se extiende factura.

**Presentación.** El año 2020 marco un cambio total en la vida humana, ya casi no son posible o recomendadas las reuniones presenciales, pero si es posible compartir los resultados de investigaciones y de otras actividades académicas de manera virtual, por lo que Abanico Académico le apuesta a la Educación Presencial Sin Aulas. Por lo anterior, se presenta la modalidad virtual del congreso CIAVAPA, en el cual los ponentes y conferencistas podrán enviar trabajos casi todo el año y de todo el mundo. La publicación del vídeo y del resumen escrito es en línea, continua y abierta. Donde el lector y/o investigador y autores podrán interactuar, al contestar las dudas, cuestionamientos y comentarios; así también es un foro para contactar de forma directa y pública a los autores del trabajo en cuestión.

**Idiomas.** Español, Inglés y Portugués.

**Temáticas.** 1) Ciencias de la Salud Animal y Pública, 2) Ciencias Agroforestales, 3) Ciencias Pesqueras y Acuícolas, 4) Ciencias Ambientales y Biológicas, 5) Ciencias de la Producción Animal e Industrialización.

**Objetivos.** El primer objetivo es que los profesores, estudiantes, investigadores de las ciencias, empresarios y funcionarios de la Agricultura, Forestal, Pesca, Acuicultura, Medicina Veterinaria, Salud Pública e Industrialización, Protección al Ambiente, Producción Animal y de Alimentos para Consumo Humano participen con ponencias, conferencias magistrales, estudio de casos, revisiones, mesas de trabajo para compartir experiencias y resultados de investigaciones, docencia presencial y virtual, programas de licenciatura y posgrado, cuerpos académicos y de investigación, acreditación y certificación, presentación de libros y con ello contribuir al desarrollo del país y del mundo. El segundo objetivo, es que los editores, investigadores, autores y colaboradores de libros, vídeos académicos, patentes y diseños industriales, marcas, software y revistas intercambien competencias actuales como escritura, redacción, tablas y figuras, obtención de datos, análisis estadístico, tamaño de muestra, comité de investigación, arbitraje, traducción, edición, índice y bases de datos, gestores bibliográficos, visibilidad, ID de investigadores, DOI, plagio, buscadores, software, nuevos indicadores bibliométricos, OJS y la marcación XML-JATS, evaluación de revistas e investigadores (JCR, SJR, Perfil PRODED, SNI).

## **Indicaciones a los autores para la presentación en el Canal y para la Memoria.**

**Escrito.** Los trabajos en letra arial 12, uso de mayúsculas y minúsculas, interlineado 1.15, solo una cuartilla tamaño carta vertical y margen 2.5 por lado. Deben tener: título centrado, seis autores máximos, al final de estos indicar con superíndice la sede de trabajo y subrayado de quien presenta. Con arial 10 sede de los investigadores y correo electrónico. Con arial 12 resumen (que incluya antecedentes, justificación, objetivo, metodología, resultados, discusión, conclusión; máximo 300 palabras). Solo enviar al correo indicado, debe enviar la persona que presentará y pagará, para evitar confusiones. Se publica memoria digital, en resumen, y en extenso solo para quien lo solicite y solo su trabajo en extenso se le enviará a su correo electrónico, esto para evitar autoplagio al publicarlo en revistas.

**Vídeo.** Las presentaciones de los trabajos serán en vídeo pregrabados en mp4. Las ponencias de 10 y las conferencias de 25 minutos. El vídeo debe ser didáctico, claro en sonido, imagen y textos. Con pensamiento didáctico y de difusión. Al inicio presentar el logotipo del congreso, después el título de la conferencia o ponencia, autores y datos de su institución, desarrollo del tema o introducción, objetivos, material y métodos, resultados y discusión, conclusión y durante el último minuto debe mostrar el nombre de quien presenta y su e-mail. Si es posible presentar el equipo humano que contribuyo a la investigación. Además, enviar tres fotos o imágenes representativas del trabajo.

**Enviar los trabajos** al correo [abanicoveterinariocongreso@gmail.com](mailto:abanicoveterinariocongreso@gmail.com) del 01 de Enero al 30 de Noviembre de cada año. Favor de contestar en el mismo correo para realizar la cadena de correos de cada trabajo enviado.

Los trabajos son publicados en la memoria y son ingresados conforme son aceptados, así que la memoria es actualizada de forma continua, en línea y abierta. Todos los trabajos tienen el resumen en la memoria y además el link web del vídeo donde se explica a detalle la investigación, y los lectores podrán realizar preguntas, comentarios; y los autores podrán contestar algún detalle específico.

### **Depósitos**

El artículo será publicado una vez enviado el comprobante de depósito de \$2,900.00 pesos mexicanos. En México depositar en Banco Scotiabank, Cuenta Bancaria 01401150472, CLABE INTERBANCARIA 044560014011504728. A Nombre de Sergio Martínez González. En otros países podrá pagar por PayPal o Conekta. Enviar depósito escaneado, datos de dirección postal y datos para factura al correo [abanicoveterinariocongreso@gmail.com](mailto:abanicoveterinariocongreso@gmail.com)

**Comité Editorial, organizadores y enlaces:**

Dr Sergio Martínez González. Coordinador General.

Se invita a investigadores y profesores a trabajar como Coordinadores de las áreas temáticas.

- 1) Ciencias de la Salud Animal y Pública,
- 2) Ciencias Agroforestales,
- 3) Ciencias Pesqueras y Acuícolas,
- 4) Ciencias Ambientales y Biológicas,
- 5) Ciencias de la Producción Animal e Industrialización.

## **Patrocinadores**

## **TRABAJOS PRESENTADOS**

Temáticas.

- 1) Ciencias de la Salud Animal y Pública,
- 2) Ciencias Agroforestales,
- 3) Ciencias Pesqueras y Acuícolas,
- 4) Ciencias Ambientales y Biológicas,
- 5) Ciencias de la Producción Animal e Industrialización.

Los trabajos publicados en la memoria, son ingresados conforme son aceptados, así que la memoria es actualizada de forma continua, en línea y abierta. El contenido de cada trabajo es responsabilidad de los autores.

**2021-01**

## **Tip's en la escritura, cita y redacción de artículos científicos, tesis y libros**

**Arturo César García Casillas**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Colima. México. E-mail: [cesargarciasillas@hotmail.com](mailto:cesargarciasillas@hotmail.com)

**Conferencia presentada el 07/03/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=3zHxNikf2Vc>**

### **Resumen**

El presente video busca favorecer los procesos de investigación de estudiantes universitarios y de posgrado al momento de organizar, redactar y citar información científica. Con una panorámica sobre la incidencia de un gestor bibliográfico en la calidad de la investigación. Sus aspectos conceptuales y características más utilizados en el ámbito académico se describen de forma práctica. Ya que, si bien existe el uso de citas en artículos científicos, tesis y libros, este hábito es poco frecuente entre los estudiantes siendo la forma correcta de citar, su principal dificultad. La presentación también refleja el potencial del gestor bibliográfico Endnote, así como los beneficios que reporta a los investigadores para agilizar y elevar la calidad de sus trabajos científicos en un contexto tecnológico de integración de recursos de avanzada.

**Palabras clave:** investigación académica, EndNote, citas bibliográficas, entorno de aprendizaje

### **Abstract**

This video seeks to favor the research processes of university and postgraduate students when organizing, writing, and citing scientific information. With an overview of the incidence of a bibliographic manager on the quality of the research. Its conceptual aspects and characteristics most used in academia are described in a practical way. Since, although there is appropriate use of citations in scientific articles, theses, and books, this habit is not common among students, being the correct citation form, the main difficulty detected. The presentation also relates the potentialities and benefits of Endnote reference manager, for researchers to speed up and increase the quality of research works in a technological context of integration of advanced resources.

**Keywords:** academic research, EndNote, bibliographic citations, learning environment

2021-02

## **Evaluación del rendimiento, análisis sensorial y proximal de filetes con diferentes métodos de cocción del pescado *Dormitator latifrons***

**Cynthia Montoya-Martínez<sup>1,2</sup>, Fernando Vega-Villasante<sup>2</sup>, Héctor Nolasco-Soria<sup>1</sup>,  
Olimpia Carrillo-Farnés<sup>3</sup> y Alfonso Álvarez-González<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México. [cynthiamm4@hotmail.com](mailto:cynthiamm4@hotmail.com); [hnolasco04@cibnor.mx](mailto:hnolasco04@cibnor.mx). <sup>2</sup>Laboratorio de Calidad de Agua y Acuicultura Experimental, Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, Jalisco, México. [fernandovega.villasante@gmail.com](mailto:fernandovega.villasante@gmail.com). <sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba. [ocarrillofarnes@gmail.com](mailto:ocarrillofarnes@gmail.com). <sup>4</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. [alvarez\\_alfonso@hotmail.com](mailto:alvarez_alfonso@hotmail.com)

**Ponencia presentada el 08/06/2021.**

**Enlace del vídeo <https://youtu.be/poLLHj86RDI>**

### **Resumen**

En países como Ecuador, *Dormitator latifrons* tiene una gran importancia comercial, además del inicio de su exportación en el mercado internacional. Caso contrario sucede en México, en donde han recibido poca atención, por lo que tienen baja apertura en el mercado, además de la escasa producción en cultivo a pesar de su alto potencial alimenticio y gran sabor. El aprovechamiento de las proteínas de pescado a partir de especies nativas de bajo valor comercial, como *D. latifrons*, constituye una opción para la producción de productos alimenticios de alta calidad nutricional, económicamente viables y disponibles para la población. El estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de cuatro métodos de cocción sobre el grado de aceptación y composición proximal de filetes de *D. latifrons*, además de determinar el rendimiento de los pescados utilizados.

Los peces fueron seleccionados, pesados, eviscerados y fileteados. Con los pesos se obtuvo el rendimiento en canal y en filete. Los filetes se sometieron a los diferentes métodos de cocción (al vapor, plancha, horno eléctrico y frito) y se les realizó el análisis sensorial y proximal. El rendimiento de los pescados utilizados fue de 83.0 % en canal y 18.7 % en filete. Las características organolépticas de todos los tratamientos en la escala hedónica obtuvieron calificaciones promedio de 4 (Gusta). Las concentraciones de proteína y cenizas en el filete de pescado aumentaron en la mayoría de los métodos debido al proceso de cocción, principalmente por la pérdida de humedad, el mayor contenido de lípidos se obtuvo con el método de fritura, por la absorción de la grasa añadida. En general, las cuatro presentaciones tienen un nivel alto de aceptación y buena calidad nutricional, aunque el aumento en el contenido de lípidos del pescado frito, en un alto nivel de consumo, podría tener un efecto potencialmente perjudicial en la salud del consumidor, dependiendo de la calidad nutricional del aceite utilizado.



2021-03

## **Efecto de dos diluyentes libres de proteína animal en la criopreservación de semen ovino Pelibuey**

**Castellanos-Zacarías Carlos<sup>1</sup>, Domínguez-Rebolledo Álvaro<sup>3\*</sup>, Rodríguez-Gutiérrez Itzel<sup>1</sup>, Canche Martín Diana<sup>1</sup>, Loeza-Concha Henry<sup>2</sup>, Ramón-Ugalde Julio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. C.P. 97345. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná. km 17.5, C.P. 24450; Sihochac, Champotón, Campeche. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo experimental Mocochoá Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. C.P. 97454. \*Autor para correspondencia: Álvaro Efrén Domínguez Rebolledo. dominguez.alvaro@inifap.gob.mx.

**Conferencia presentada el 08/07/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=9BLZzUKjc0g>**

### **RESUMEN**

La yema de huevo es el componente más utilizado en los diluyentes de criopreservación de semen de mamíferos. Sin embargo, su uso en las técnicas de reproducción asistida representa un riesgo de contaminación bacteriana y de transmisión de enfermedades infecciosas. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de dos diluyentes libres de proteína animal en la criopreservación del semen de ovino Pelibuey. Los eyaculados se obtuvieron de 4 ovinos (8 eyaculados/animal), los cuales se mezclaron (pool), se dividieron y diluyeron en tres: AndroMed, OPTIXcell y Triladyl + 20% yema de huevo a una concentración final de  $400 \times 10^6$  spz./mL. Se analizó la motilidad total, motilidad progresiva, viabilidad, integridad del acrosoma, actividad mitocondrial y Host a las 0 h (descongelación) y 6 h de incubación a 37 °C. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) utilizando el procedimiento PROC GLM. A las 0 h, la viabilidad y la integridad del acrosoma resultó mayor ( $p < 0.05$ ) con el diluyente Triladyl, respecto al Andromed, mientras que el OPTIXcell fue similar con ambos diluyentes. A las 6 h, la motilidad total y Host fueron superiores ( $p < 0.05$ ) con el diluyente Triladyl en comparación con el Andromed, no obstante, el diluyente OPTIXcell fue similar con ambos diluyentes; asimismo, los diluyentes Triladyl y OPTIXcell fueron similares y superiores ( $p < 0.05$ ) al diluyente Andromed en la motilidad progresiva, viabilidad y actividad mitocondrial. Por otra parte, a excepción de la viabilidad con el diluyente Andromed, todos los parámetros decrecieron a través del tiempo (0 a 6 h). En conclusión, los diluyentes OPTIXcell® y Triladyl® son los que mejor criopreservan el semen de ovino Pelibuey; sin embargo, el diluyente OPTIXcell® al estar libre de proteína animal en su elaboración, disminuye el riesgo de contaminación bacteriana al contrario del diluyente Triladyl®.

**Palabras clave:** Diluyentes, semen, ovino, criopreservación.

**2021-04**

## **Comparación espermática del primero y segundo eyaculado de ovinos de pelo**

**Castellanos-Zacarías Carlos<sup>1</sup>, Domínguez-Rebolledo Álvaro<sup>2\*</sup>, Cámara-Arana Elías<sup>1</sup>, Canché-Martín Diana<sup>1</sup>, Rodríguez-Gutiérrez Itzel<sup>1</sup>, Ramón-Ugalde Julio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Antigua carretera Mérida-Motul km 16.3, Conkal, C. P. 97345, Yucatán, México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo experimental Mocochoá Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. C.P. 97454. \*Autor para correspondencia: Álvaro Efrén Domínguez Rebolledo. dominguez.alvaro@inifap.gob.mx.

**Conferencia presentada el 08/07/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=W41Z-59WI44>**

### **RESUMEN**

La obtención de dos eyaculados en un período de tiempo corto a menudo afecta el volumen y la concentración espermática, pudiendo afectar también otros parámetros. Por ello, el objetivo del presente estudio fue comparar el primero y segundo eyaculado de muestras de semen fresco y descongelado de ovinos. Los eyaculados se obtuvieron de 5 ovinos Pelibuey (8 eyaculados/animal) que se diluyeron con Trildayl® + 20% yema de huevo a una concentración final de  $400 \times 10^6$  spz./mL. Las muestras se congelaron en pajuelas de 0.25 mL y se almacenaron en LN2. Se analizó la viabilidad, actividad mitocondrial, integridad del acrosoma y la integridad de la membrana plasmática de la cola (Host) en el semen fresco y descongelado. Los datos se analizaron con un ANOVA y una prueba de Tukey para la comparación de medias. En el semen fresco, todos los animales, excepto en el 3 y 5, presentaron una mayor ( $P < 0.05$ ) actividad mitocondrial e integridad del acrosoma en el segundo eyaculado en comparación con el primer eyaculado, mientras que en la viabilidad y Host no se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ). Sin embargo, a la descongelación del primer eyaculado, todos los animales presentaron una mayor viabilidad, actividad mitocondrial y Host, respecto al segundo eyaculado ( $P < 0.05$ ); en cambio, la integridad del acrosoma no presentó diferencias entre los dos eyaculados. En conclusión, el primer eyaculado proporciona una mayor calidad del semen a la descongelación en ovinos de pelo.

**Palabras clave:** Eyaculado, semen, ovino, fresco, descongelado.

2021-05

## **Efecto del nivel de inclusión de proteína y lípidos en la dieta para reproductoras de *Macrobrachium tenellum* en la calidad del huevo y larva**

**Omar Peña-Almaraz<sup>1</sup>, Manuel Vargas-Ceballos<sup>1,2</sup>, Fernando Vega-Villasante<sup>1</sup>, Edilmar Cortes-Jacinto<sup>2</sup>, y Adrián Tintos-Gómez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Calidad de Agua y Acuicultura Experimental. Universidad de Guadalajara. Av. Universidad 203, Delegación Ixtapa, 48280. Puerto Vallarta, Jalisco, México. [mcomr.tc@gmail.com](mailto:mcomr.tc@gmail.com); [fernandovega.villasante@gmail.com](mailto:fernandovega.villasante@gmail.com).

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Calle IPN 195, La Paz, Baja California Sur 23096, México. [m.alejandrovargas.ceballos@gmail.com](mailto:m.alejandrovargas.ceballos@gmail.com); [ecortes04@cibnor.mx](mailto:ecortes04@cibnor.mx)

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de Manzanillo. Camino hacia Las Humedades s/n Col. Salagua 28869, Manzanillo, Colima, México. [atintos48@gmail.com](mailto:atintos48@gmail.com)

**Ponencia presentada el 04/08/2021.**

**Enlace del vídeo <https://youtu.be/3oYjyF1OXIq>**

### **RESUMEN**

*Macrobrachium tenellum* es un organismo con potencial de desarrollo en la acuicultura, por lo que es necesario el diseño de una dieta para la obtención de larvas en calidad y cantidades óptimas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de distintos niveles de proteína y lípidos en la dieta para reproductoras de *M. tenellum* en la calidad del huevo y larva. Se capturaron especímenes adultos de *M. tenellum* provenientes del río Ameca (Jalisco, Nayarit). Se transportaron en un contenedor plástico de 1000 L al Laboratorio de Calidad de Agua y Acuicultura Experimental (LACUIC-U de G.- Pto. Vallarta). Las unidades experimentales consistieron en 24 tinacos Rotoplas de 600 L provistos de aireación y termostato para mantener el oxígeno disuelto y la temperatura constante. Diariamente se les retiró las heces y alimento no consumido. Se realizó recambio total del agua cada tercer día. Se evaluaron 4 niveles de proteína cruda en la dieta (30, 35, 40 y 45 %) y dos niveles de lípidos (4 y 12 %) en total 8 tratamientos. Para determinar el efecto de las dietas en la calidad del huevo y larva se analizó la fecundidad, esfuerzo reproductivo, volumen, peso seco del huevo y la tasa de eclosión. Los datos obtenidos muestran diferencias significativas en dietas con un porcentaje superior a 30 % de proteína y 4 % de lípidos. Se detectó una tendencia relacionada con un mejor rendimiento reproductivo en dietas que contienen un 12 % de lípidos pero no es significativa, por otra parte, un nivel de proteína medio (35 %) presenta los mejores rendimientos. Consideramos que un nivel de 35 % de proteína y un 4 % de lípidos en la dieta son óptimos para la alimentación de hembras reproductoras de *M. tenellum*. Se recomienda realizar investigación más extensa para determinar los efectos de otros nutrientes esenciales y la calidad de las proteínas y lípidos (HUFA), en el rendimiento reproductivo de hembras de *M. tenellum*.

2020-06

## Enfermedad respiratoria en pitón bola (*Python regius*) infectada con *Pseudomonas spp.*

García-Aviña Miguel<sup>1\*</sup>, Carrasco-Baeza Victor<sup>1</sup>, Hernández-Rangel Aarón<sup>2</sup>, Avila-Ramos Fidel<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. <sup>2</sup>Petset SA de CV. Boulevard Arandas 2268 int 1. Paseo de Las Plazas 520 A, Las Plazas. Irapuato, Guanajuato. México. \*Autor para correspondencia: Fidel Avila Ramos, [ledifar@ugto.mx](mailto:ledifar@ugto.mx)

Ponencia presentada el 30/08/2021.

Enlace del vídeo [https://www.youtube.com/watch?v=furdt\\_oroVs](https://www.youtube.com/watch?v=furdt_oroVs)

### Resumen

Se presenta el caso clínico de una pitón bola de un año en cautiverio con neumonía presentando sibilancias al respirar, disnea, ptialismo y rinorrea. Se le realizan estudios radiológicos y cultivo bacteriano confirmando la presencia de *Pseudomonas spp.* Se observó un cuadro clínico de avance haciendo hincapié en las necesidades ambientales de la especie en cautiverio. Se administró tratamiento durante 4 semanas con evolución favorable; posteriormente se presentó una recaída y la muerte del bífido. El informe de la necropsia muestra las observaciones macroscópicas y discute alternativas terapéuticas para la enfermedad.

**Palabras clave:** Reptiles, pitón bola, *Pseudomonas*, neumonía, infección

### Abstract

Presenting the clinical case of a one-year-old ball python in captivity with pneumonia, observing wheezing, dyspnea, ptialism and rhinorrhea. Radiographic studies and bacterial culture were performed, where the presence of *Pseudomonas spp.* It was observed a disease progress emphasizing the environmental needs of the species in captivity. Treatment was administered for four weeks and a favorable evolution was observed, later the specimen presented a relapse which caused its death. The necropsy report presented macroscopic observations and discussion on the therapeutic alternatives for this disease.

**Keywords:** Reptiles, ball python, *Pseudomonas*, pneumonia, infection

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias son comunes en serpientes cautivas debido al deficiente hábitat provocando aumento de la morbilidad y la mortalidad. Las enfermedades respiratorias son comunes en reptiles cautivos, en la mayoría de los casos consideradas enfermedades multifactoriales. A menudo, los reptiles se mantienen en condiciones ambientales subóptimas (Galois y Ouellet, 2007) por ello las enfermedades respiratorias pueden originarse por diferentes etiologías ya sean parasitarias, bacterianas, virales, traumas o incluso presencia de cuerpos extraños. Además, la ausencia de un programa de cuarentena también promueve la introducción de agentes infecciosos en una colección establecida de reptiles (Galois y Ouellet, 2007). En general y por su característica multifactorial, las enfermedades respiratorias están asociadas a más de un agente infeccioso en conjunto. Los signos clínicos de enfermedad del tracto respiratorio son

inicialmente sutiles, de desarrollo lento y es posible que el propietario los reconozca. (Galois y Ouellet, 2007). Enfermedades del tracto respiratorio superior en especies como *G. agassizii* son un ejemplo de enfermedad que se propaga a través del comercio de mascotas y la liberación accidental (Jacobson *et al.*, 1995). Por otro lado, la infección por paramixovirus en ofidios y la enfermedad de cuerpos de inclusión en boidos son ejemplos de enfermedades distribuidas a nivel mundial debido a la movilización de animales cautivos en las últimas dos décadas (Galois y Ouellet, 2007).

### CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de una pitón bola (*Python Regius*) con un cuadro de disnea, sibilancias, crepitaciones pulmonares, excesiva mucosidad en cavidad oral, secreción nasal con exudado amarillento y estreñimiento. Su alimentación basada en roedores vivos y congelados. A la exploración presentó hipotermia, frecuencia de 4 respiraciones por minuto, condición corporal 2 de 5, deshidratación aproximada al 7% y disecdisis en la zona caudo-ventral (Figura 1).



Figura 1. Paciente durante la toma de placas radiográficas.

### Historia Clínica

El ejemplar fue enviado de Monterrey, Nuevo León a León Guanajuato el día 17 de enero; el día 19 fue recogido en León Guanajuato con un peso de 400 g, condición corporal baja, el día que fue recibido se aclimató y por la noche se colocó en su hábitat (29° C y 65% de humedad relativa) pero rechazó el alimento dos días posteriores. El 26 de enero el paciente presentó signos de enfermedad respiratoria con estornudos y rinorrea, el día dos de febrero se tomó una muestra de exudado orofaríngeo y una radiografía para observar sus pulmones (Calderón-Pérez, *et al.*, 2009). El día 6 de febrero se entregaron resultados del cultivo bacteriológico corroborando la presencia de *Pseudomonas spp.* Se procedió a darle un baño con agua potable templada estimulando la zona ventral, craneal a la cloaca, brindando pequeños masajes ayudando al paciente a defecar heces de consistencia dura en forma de abultamientos en trozos separados que pasaron con dificultad a través de cloaca. Se realizó un estudio coproparasitológico con las heces obtenidas a través de la técnica de Willis, Faust y tinción yodo Lugol con resultados negativos a parásitos.

### Características del hábitat

El ejemplar habitaba en una caja plástica transparente de 5.7 L con medidas de 34.6 x 21.0 x 12.4 cm, usando papel como sustrato, un escondite, placa térmica de 8 x 14 cm (3.19W) y un bebedero especial para reptiles. Se conservó un rango de temperatura de 26.7°C a 29.7°C y humedad de 60-72%. Durante sus días de alimentación se cambiaba a una caja de 68 L de plástico opaco 78.7 x 50.8 x 43.2 cm. Se realizaron pruebas complementarias, las *Pseudomonas spp* fueron sensibles a los antibióticos indicados en la Figura 2 y en la radiografía del paciente no se observan lesiones en pulmones (Figura 3).

Pseudomonas spp	
Antibiograma	
Antimicrobiano	Sensibilidad
Amikacina	S
Amp/Sulbactam	R
Ampicilina	R
Aztreonam	S
Cefazolina	R
Cefepima	S
Cefotaxima	R
Cefotaxima/A clavulánico	R
Cefotenan	R
Ceftazidima	S
Ceftazidima/A clavulánico	R
Ceftriaxona	R
Cefuroxima	R
Ciprofloxacino	S
Gentamicina	S
Imipenem	R
Levofloxacina	S
Meropenem	S
Moxifloxacino	R
Pip/Tazo	S
Ticar/A clavulánico	S
Tobramicina	S
Sulf/trimetoprima	R

**Figura 2.** Cultivo bacteriano con antibiograma realizado por exudado orofaríngeo. Nomenclatura R= Resistente, S=Sensible.



**Figura 3.** Radiografía dorsoventral, no se observan lesiones pulmonares.

### **Plan terapéutico**

De acuerdo con los resultados del laboratorio se administró amikacina a dosis de 3.8 mg/kg IM aplicación única en esta especie. De acuerdo con otros autores la dosis es de 5mg/kg en la primera aplicación y posteriormente 2.5 mg/kg cada 48 horas IM (Jepson, 2011) y se administró dexametasona a dosis de 3 mg/kg cada 24 horas durante 3 días. Además, nebulizaciones con budesónida 0.25 mg cada 24 horas; no se observaron



estornudos, rinorreas, sialorrea y el paciente acepto el alimento durante las 4 semanas que duro el tratamiento. Se incrementó la temperatura ambiente a 31°C durante el día y a 27.1°C en la noche, el consumo de alimento aumento y recupero 166 g en el mes posterior a la última aplicación del tratamiento. El día 22 de marzo presentó letargo e inapetencia; signos respiratorios como rinorrea, sialorrea, sibilancias y torción al respirar. Se optó por la terapia de soporte con broncodilatadores y antibioterapia con enrofloxacin debido al resultado del antibiograma ya que dentro de su espectro están incluidas bacterias Gram negativas aerobias, incluso *Pseudomonas spp.* y algunas Gram positivas como estafilococos (Ambros *et al.*, 2007). Algunos autores mencionan que se debe usar este fármaco a dosis de 10 mg/kg IM cada 48 horas para *Pseudomonas spp.* (Carpenter, 2012). El día 23 de marzo el ejemplar fue encontrado sin vida en su encierro con secreción mucosa en cavidad oral y en las fosas nasales.

### Reporte de necropsia y observaciones macroscópicas

Se incidió en decúbito dorsal al ejemplar desde la zona ventral de la mandíbula en línea de craneal a caudal hasta la cloaca. En cavidad oral, nasal y en la luz de la tráquea se observó presencia de secreción mucosa que llegaba a los pulmones, pulmones congestionados y pericarditis (Figura 4). El pulmón más grande totalmente congestionado con zonas necróticas y presencia de exudado purulento en su interior (Figura 5). En cavidad celómica, sistema digestivo, reproductor y urinario no se observaron lesiones.



**Figura 4.** Pericarditis y exudado purulento de origen pulmonar.



**Figura 5.** Pulmón derecho con signos de congestión y mayor tamaño.

### DISCUSIÓN

Las enfermedades respiratorias de serpientes en cautiverio son comunes debido al estrés que viven durante su manipulación y cambios ambientales. La mayoría de las neumonías reportadas en reptiles están asociadas a: *Pseudomonas spp.*, *Mycoplasma*,



*E. Coli*, *Staphylococcus spp*, *Salmonella spp*, *Chlamydia*, *Klebsiela spp*, *Fusobacterium*, *Proteus spp*, *Peptostreptococcus*, *Aeromonasspp*, *Pasterella spp*, *Providencia rettgeri* y Clostridios sensibles a diferentes antibióticos. Por lo tanto, los cultivos bacterianos con antibiograma son alternativas para elegir los tratamientos más adecuados. Sin embargo, una mascota de esta naturaleza es una exposición alta de zoonosis para los propietarios (Vigo *et al.*, 2011). Las enfermedades respiratorias tienen curso agudo por ello es importante diagnosticar y atender a los ejemplares con estas patologías que pueden presentarse durante una muda deficiente (disecdisis) o por niveles de urea en su hábitat. Además, es vital usar fármacos adecuados para el tratamiento de la enfermedad apoyándose con pruebas complementarias como parte del protocolo para descartar patologías secundarias o lesiones internas como es *Mycobacterium tuberculosis*. Sin olvidar, que la implementación de cuarentenas es una práctica común en zoológicos (Martínez *et al.*, 1999).

### CONCLUSIÓN

La infección en reptiles ocasionada por *Pseudomonas spp* representa un riesgo para el pitón bola debido a que es una bacteria que provoca una enfermedad de curso agudo.

### BIBLIOGRAFÍA

AMBROS L, Montoya L, Kreil V, Waxman S, Albarellos G, Rebuelto M, Hallu R, San Andrés M. 200). Farmacocinética de la enrofloxacin y su metabolito ciprofloxacina en cabras. *Revista Argentina de Producción Animal* 27 (1); 329-345.

[https://www.researchgate.net/publication/285021812\\_Farmacocinetica\\_de\\_la\\_enrofloxacin\\_y\\_su\\_metabolito\\_ciprofloxacina\\_en\\_cabras](https://www.researchgate.net/publication/285021812_Farmacocinetica_de_la_enrofloxacin_y_su_metabolito_ciprofloxacina_en_cabras)

CALDERÓN-PÉREZ JM, Cuesta-Gerveno JM, Font-Aparicio M, Jiménez-Fragoso J, Rodríguez-Pérez Abrahán, Sánchez-Mera LM, Solís-Martín P. 2009. Mejoras en el estudio radiológico mediante uso de filtros digitales en dos especies de pitones: p. *Regius* y p. *Molurus bivittatus*. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 10(10).

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617128003>

CARPENTER J, Rupiper D, Mashima T. 2012. *Exotic Animal Formulary* (4.<sup>a</sup> ed.). Missouri: Saunders. Elsevier.

GALOIS P, Ouellet M. 2007. Health and disease in Canadian populations. En Carolyn N.L. Seburn y Christine A. Bishop (Ed), *Ecology, conservation, and Status of Reptiles in Canada* (Herpetological Conservation 2° ed, pp. 131-168). Utah: Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

JACOBSON R, Brown M, Schumacher I, Collins B, Harris R, Klein P. 1995. *Mycoplasmosis and the Desert Tortoise (Gopherus agassizii)*. Las Vegas: Conservación y biología de Chelonian 1: 279-284.

JEPSON L. 2011. Medicina de animales exóticos, guía de referencia rápida. pp. 323-327. Barcelona: Elsevier.

MARTÍNEZ-SILVESTRE AN, Majó N, Ramis A. 1999. Caso clínico: herpesvirosis en tortuga de desierto americana (*Gopherus agassizii*). 99-106. <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v19n2/11307064v19n2p99.pdf>

VIGO G, Caffer M, Origlia J, Carriquiriborde M, Leotta G. 2011. *Salmonella enterica enterica* y *Salmonella enterica diarizonae* aisladas de ofidios en el Parque Zoológico de La Plata, Argentina. Revista Medicina Veterinaria (B. Aires) 92. ½: 19-22. [https://www.researchgate.net/publication/265685126\\_Salmonella\\_enterica\\_sv\\_Enterica\\_and\\_Salmonella\\_enterica\\_sv\\_Diarizonae\\_isolated\\_from\\_ophidia\\_at\\_La\\_Plata\\_Zoological\\_Park\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/265685126_Salmonella_enterica_sv_Enterica_and_Salmonella_enterica_sv_Diarizonae_isolated_from_ophidia_at_La_Plata_Zoological_Park_Argentina)

**2020-07**

**Efecto del agua electrolizada sobre *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* en condiciones *in vitro***

**Lilia Mexicano Santoyo<sup>1</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>1</sup>, Martina Alejandra Chacón López<sup>2</sup>, Adriana Mexicano Santoyo<sup>3</sup>, Tarsicio Medina Saavedra<sup>4</sup>, Ulises Miguel López García<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>División de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Roque, Km.8 Carretera Celaya-Juventino Rosas, Apartado Postal 508, C. P. 38110, Celaya, Gto., lilia\_lasalle@hotmail.com, mmendoza66@hotmail.com, <sup>2</sup> División de Posgrado e investigación, Instituto Tecnológico de Tepic, Av. Tecnológico # 2595, Col. Lagos del Country. C.P. 63175, Tepic, Nayarit. México. alei.chacon@gmail.com, ulopez@tepic.tecnm.mx, <sup>3</sup> Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Boulevard Emilio Portes Gil #1301 Pte. A.P. 175 C.P. 87010, mexicanoa@gmail.com, <sup>4</sup>Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Guanajuato, Privada Arteaga s/n, Col. Centro, C.P. 38900, Salvatierra, Gto. tarsicioms@hotmail.com. \*Autor de correspondencia: ulopez@tepic.tecnm.mx

**Ponencia presentada el 07/09/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=1MIDj2xYtIs&t=36s>**

**Resumen**

*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (PstDC3000) causa la enfermedad de la peca bacteriana en el cultivo de tomate. Puede colonizar en espacios intracelulares, causar retraso en el crecimiento, maduración tardía en los frutos y pérdidas en el rendimiento. Debido al daño que causa, el control de la enfermedad es de suma importancia. En el sector agrícola, para el control de enfermedades por fitopatógenos se utilizan plaguicidas, los cuales se ha reportado que son una fuente de contaminación del suelo y provocan su degradación. Debido a que el uso de plaguicidas ha incrementado y con ello el impacto negativo en los ecosistemas y en la salud humana, es necesario buscar alternativas eficientes y amigables con el medio ambiente. El agua electrolizada es una alternativa al uso de plaguicidas ya que ha mostrado tener efecto antimicrobiano en bacterias y hongos. Es producida por electrólisis de soluciones diluidas de NaCl en una celda de electrólisis, constituida por dos electrodos (ánodo y cátodo), divididos por una membrana diafragmática. Al final del proceso de electrólisis se obtiene agua electrolizada ácida en la parte anódica y agua electrolizada alcalina en la parte catódica. En el presente trabajo se evaluó el efecto del agua electrolizada ácida (AEA) y alcalina (AEB) en cultivos puros de PstDC3000. Se aplicaron tratamientos con AEA y AEB al minuto 1, 3 y 6. Los resultados muestran la inhibición total de PstDC3000 con el tratamiento de AEA al minuto 1. Por otra parte, el tratamiento con AEB, logró disminuir 26.9%, 42.16% y 58.53 % UFC/mL al minuto 1, 3 y 6 respectivamente, concluyendo que el agua electrolizada afecta el crecimiento de PstDC3000 y que el pH es un factor que influye en su actividad bactericida.

2020-08

## **Efecto del consumo de carne de cerdo alimentado con harina de aguacate sobre los valores antropométricos en hombres y mujeres con sobrepeso**

**González-Jiménez Ana Cecilia<sup>1</sup>, Lemus-Flores Clemente<sup>2\*</sup>, Becerra-Verdín Eduardo<sup>2</sup>, Bugarín-Prado Job<sup>2</sup>, Mejía-Martínez Karina<sup>2</sup>, Grageola-Nuñez Fernando**

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit. México. Estudiante de doctorado del programa del posgrado en ciencias biológicas y agropecuarias, [anacecyglez@gmail.com](mailto:anacecyglez@gmail.com), <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nayarit. México. Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras. [clemus23@gmail.com](mailto:clemus23@gmail.com), [eduardo.becerra@uan.edu.mx](mailto:eduardo.becerra@uan.edu.mx), [job.bugarin@uan.edu.mx](mailto:job.bugarin@uan.edu.mx), [karinamej13@gmail.com](mailto:karinamej13@gmail.com)

\*Autor responsable y de correspondencia: Lemus-Flores Clemente. Km. 9 Carretera Tepic–Compostela, 63780 Xalisco, Nayarit, México.

**Ponencia presentada el 30/08/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=GauXMuzKkNQ>**

Se han buscado estrategias para mejorar las características nutrimentales de la carne de cerdo, una de estas técnicas es el uso de harina de aguacate con inclusión al 10% en su dieta, obteniendo una carne con bajo contenido de grasa intramuscular, enriquecido en  $\gamma$ -tocoferol, fenoles totales, actividad alta antioxidante, alta en ácidos grasos poliinsaturados (PUFA): el ácido graso esencial Linoleico cis (alfa), baja en ácidos grasos saturados (palmítico (C16:0)), mejor relación alta de PUFA/SFA y PUFA/MUFA (Lemus-Avalos et al., 2020). Se estudió el uso de esta carne (100 gr de lomo/día) por seis semanas, con el objetivo de valorar los efectos sobre la antropometría en 31 sujetos con sobrepeso índice de masa corporal (IMC)  $>25 \text{ kg/m}^2$ . Con dos grupos; 16 hombres y 15 mujeres de 30 a 60 años, se registró al inicio y final del consumo las variables antropométricas. Se observa por medio de T pareada que ambos grupos disminuyeron significativamente ( $P < 0.05$ ): peso, porcentaje de grasa corporal, IMC, circunferencia altura ombligo, circunferencia cadera, circunferencia media de brazo, pliegue cutáneo suprailíaco y subescapular. El pliegue cutáneo abdominal y tricipital solo bajo para femeninas y en masculinos la circunferencia cintura y grasa visceral. Los ácidos grasos insaturados inhiben la diferenciación de pre-adipocitos e incrementa la apoptosis de estos, regulan sobre el sistema nervioso simpático, la producción de leptina y adiponectina (González-Acevedo et al., 2013). Las dietas ricas en PUFA y MUFA podrían modificar la leptina en plasma al disminuir la transcripción de genes que codifican para enzimas lipogénicas en tejido adiposo (Rodríguez-Rodríguez et al., 2009). Celada et al. (2015) tuvo resultados similares en disminución en antropometría al sustituir la grasa animal por una combinación de aceite de oliva, linaza y pescado en consumo de productos cárnicos. Conclusión: En ambos grupos se ven disminuciones significativas de datos antropométricos relacionados a obesidad.

**Cuadro 1. Comparaciones por sexos en los datos de la antropometría de los pacientes**

	Inicio	Final	T pareada		Inicio	Final	T pareada	
	F	F	EE	P<	M	M	EE	P<
PESO	81.3	79.3	0.56	0.003	95.2	92.2	0.57	0.000
AGUA	42.3	42.8	0.21	0.028	51.4	52.1	0.19	0.002
GRASA	42.8	42.1	0.26	0.014	29.8	28.8	0.24	0.001
HUESO	2.1	2.1	0.03	0.290	2.6	2.6	0.03	0.827
IMC	30.6	30.1	0.23	0.038	31.5	30.7	0.24	0.006
VISCERAL	10.3	10.1	0.18	0.164	15.1	14.8	0.12	0.020
MUSCULO	42.7	42.5	0.12	0.089	59.7	59.3	0.21	0.054
OMBLIGO	98.5	94.8	1.31	0.013	108.7	105.8	0.73	0.001
CINTURA	92	91.7	1.15	0.798	104.1	101.3	0.95	0.011
CADERA	113.1	110.7	0.48	0.000	109.6	108	0.39	0.001
ICC	0.8	0.8	0.01	0.334	0.9	0.9	0.02	0.432
PCAB	42.5	37.4	1.14	0.001	47.5	45.1	1.64	0.157
PCSI	37.9	33.8	1.29	0.007	44.9	41.2	1.12	0.005
CMB	33.7	32.7	0.34	0.031	36.6	35.9	0.23	0.009
PCB	16.7	15	1.35	0.213	12.1	11.1	0.8	0.228
PCT	27.2	24.1	1	0.008	19	18	0.66	0.153
PCSE	39.5	35.5	1.52	0.018	39.8	36.1	0.96	0.002

EE: error estándar, M; masculino. F; femenino. P< 0.05: \*\*, P< 0.10: \*, INICIO: antes de iniciar consumo de carne, FINAL: después de terminar consumo de carne, Grasa: %grasa corporal total, IMC: índice de masa corporal, ICC: Índice cintura cadera, PC AB: pliegue cutáneo abdominal. PCSI: pliegue cutáneo supraíliaco, CMB: circunferencia media de brazo, PCB: pliegue cutáneo bicipital, PCT: pliegue cutáneo tricipital, PCSE: pliegue cutáneo subescapular. Cm: centímetros, % porcentaje, mm: milímetros y kg: kilogramos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Lemus-Avalos, G., Lemus-Flores, C., Bugarín-Prado, J. O., Grageola-Núñez, F., AyalaValdovinos, M. A., Duifhuis-Rivera, T., ... & Dzib-Cauich, D. (2020). Efecto de dietas con harina de aguacate sobre lípidos en músculo, antioxidantes y expresión de genes en cerdos finalizados. *Revista Bio Ciencias*, 7, 18. <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e968>  
<http://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/968>
- González-Acevedo O, Hernández-Sierra JF, Salazar-Martínez A, Mandeville PB, ValadezCastillo FJ, de la Cruz-Mendoza E. 2013. Efecto de la suplementación de omega 3 sobre IMC, ICC y composición corporal en mujeres obesas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(3), 224. ISSN 0004-0622. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2013/3/art-5/>
- Rodríguez-Rodríguez, E., Perea, J. M., López-Sobaler, A. M., & Ortega, R. M. (2009). Obesidad, resistencia a la insulina y aumento de los niveles de adipocinas: importancia de la dieta y el ejercicio físico. *Nutrición Hospitalaria*, 24(4), 415-421. ISSN 0212-1611 <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v24n4/revision1.pdf>
- Celada P., Delgado-Pando G., Olmedilla-Alonso B., Jiménez-Colmenero F., Ruperto M., Sánchez-Muniz F.J. 2015. Impact of improved fat-meat products consumption on anthropometric markers and nutrient intakes of male volunteers at increased cardiovascular risk. *Nutrición hospitalaria*, 32(2), 710-721. ISSN: 0212-1611. <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309243317031.pdf>

**2020-09**

**Estudio zoogénético de la gallina autóctona como una alternativa sustentable para las familias rurales del trópico mexicano**

**Lisette Blasco-Patiño, Sergio Nieto-Rosaliano, Miguel González-Salas, Amalia Cabrera-Núñez, Miguel Lammoglia-Villagomez, César Martínez-Sánchez, Flor Montero-Solís**

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Veracruz, México. \*Autor correspondiente: Amalia Cabrera Núñez. amacabrera@uv.mx. Km. 7.5 Carretera Tuxpan -Tampico, Colonia Universitaria. C.P. 92860. Tuxpan, Veracruz, México.

**Ponencia presentada el 09/09/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=VWEI-v321SU>**

**Resumen**

Esta investigación se desarrolló en tres comunidades rurales del municipio de Nautla, Veracruz, siendo la Isla de Chapachapa, la Unión (El poblado) y Cerro Dos Hermanos, localizadas entre los paralelos 20°00' y 20°15' de latitud norte; los meridianos 96°41' y 96°55' de longitud oeste; altitud entre 10 y 600 m. Con el objetivo de evaluar el estudio zoogénético de la gallina autóctona del trópico mexicano. Para lo cual se aplicó una encuesta sobre las comunidades que producen gallinas autóctonas adultas de 12 meses de edad (hembras y machos). Dichas comunidades fueron seleccionadas, por el acceso a sus viviendas para facilitar la recolección de muestras, las cuales fueron un total de 80 gallinas como muestra. Se tomaron en cuenta las siguientes variables: nombre como se le conoce en la comunidad, origen, distribución, características de la raza, descripción genética y características productivas. Se aplicó la estadística descriptiva para determinar la dispersión de los datos cualitativos y cuantitativos, empleando un análisis de varianza, seguido de un análisis de correlación y regresión. Los colores de plumajes más comunes en las comunidades del estudio, fueron Negro, Rojo y Abada, que es como comúnmente se les llamaban a las aves con un color de plumaje moteado (negro con blanco). No obstante, encontramos coloraciones poco comunes, que eran resultado de mutaciones y cruzamientos naturales.

Palabras clave: Gallinas autóctonas, zoogenético, sustentable, familias rurales, trópico.

**2020-10**

## **El análisis de correlación xy en la alimentación de cerdos y su efecto en la ganancia de masa muscular**

**Ávila-Cisneros R, González-Avalos R, Castro-Aguilar C, Rocha-Quiñones JL.**

Profesores e Investigador del Dpto. de Ciencias Básicas de la UAAAN Unidad Laguna. Dirección: Carretera a Santa Fe y Periférico S/N, Colonia Valle Verde. Torreón Coahuila México. Email: [rafael.avila@uaaan.edu.mx](mailto:rafael.avila@uaaan.edu.mx) 3. Estudiante de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista de la UAAAN U.L. y realizadora de trabajo de campo

**Ponencia presentada el 09/09/2021.**

**Enlace del vídeo <https://youtu.be/OgQBvxzlwj8>**

### **RESUMEN**

El pasado 5 de marzo del 2021 y durante ocho semanas dio inicio este experimento en San Martín Caltenco, ubicada en el municipio de Tochtepec en el estado de Puebla que consistió en separar 5 cerdos destinados para engorda, cada uno en un corral diferente, e identificados, como C1, C2, C3, C4 Y C5, estos cerdos fueron alimentados con la línea Premium de Desarrollo y Poder Growpig!, con la finalidad de demostrar la hipótesis correlacional que dice: a mayor suministro del alimento comercial Poder Growpig! Y Desarrollo Growpig! en cerdos de engorda; mayor incremento de masa muscular durante su crecimiento. El procedimiento experimental de validación fue aplicar la regresión y correlación lineal simple y la ración de comida suministrada fue diferente para cada cerdo, puesto que solo varió en cada uno 100 gramos y al cabo de una semana a todos se les aumentaba 200 gramos, así hasta concluir el experimento y determinar en base a los parámetros del coeficiente de correlación que fue 0.99 que en sus valores de interpretación  $(r) 0.8 < r < 1$ , indica que la correlación es muy alta y que efectivamente existe una correlación entre la cantidad de alimento suministrada de la marca comercial mencionada arriba y la ganancia de peso. La hipótesis planteada es aceptada por la correlación obtenida al final del proyecto.

### **ANTECEDENTES**

La etapa de vida o de producción de los cerdos, se puede definir como un período de vida del animal donde necesita una determinada cantidad de nutrientes para cumplir con sus funciones de mantenimiento y máxima producción. Además, tiene la capacidad según su desarrollo digestivo de utilizar los alimentos con diferentes grados de eficiencia. No solo tiene el efecto positivo de maximizar la utilización eficiente de nutrientes y alimentos, sino también un efecto económico pues se evita un faltante o desperdicio de nutrientes que afecta los rendimientos de los cerdos y como consecuencia la rentabilidad económica.

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes, ya que de ella dependen los rendimientos productivos de los cerdos, así como también la rentabilidad de una granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante conocer ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos (Campabadal-Carlos; 2009). El cerdo posee un gran poder digestivo y de asimilación, por lo que, de acuerdo con el alimento suministrado, será su capacidad de aumento de peso y conversión alimenticia (Grepe, 2001; Roldán y Durán, 2006).

El crecimiento incluye uno o más de los tres procesos siguientes: multiplicación celular, ampliación celular e incorporación de material extraído del medio ambiente (Brody, 1945; citado por Gu et al., 1992). Hammond (1966) sistematizó los conocimientos sobre crecimiento y desarrollo, y definió al crecimiento como: “El aumento de peso vivo (PV) experimentado por un individuo desde su concepción hasta su estabilización en la edad adulta”; e indicó que durante el crecimiento ocurren dos fenómenos: 1) el crecimiento en sí, donde el animal va aumentando de peso, hasta alcanzar el tamaño adulto o madurez; y 2) el desarrollo, donde el animal modifica su conformación corporal, alcanzando la plenitud de sus funciones y facultades. La medida de crecimiento más usual en las distintas especies es la variación del peso corporal en el tiempo. Sin embargo, en el caso particular del cerdo, el proceso de crecimiento se juzga en términos de masa corporal de tejido magro y no a través de la masa total, debido a que los niveles de tejido adiposo en el cerdo maduro son variables y sumamente dependientes de la nutrición y del genotipo (Whittemore, 1996).

Diversos factores afectan los requerimientos de los cerdos para un nutriente específico. Los requerimientos están influenciados por una combinación del potencial de crecimiento y el consumo voluntario, los cuales requerirán cambiar la concentración del nutriente en la dieta y conocer los requerimientos de los cerdos en base a una cantidad por día. Algunos de estos factores son (Dritz et al., 1997):

- Medio ambiente (temperatura, humedad, instalaciones y competencia por el alimento).
- Raza, sexo y origen genético de los cerdos.
- Estatus de salud de la pira.
- Presencia de hongos, toxinas o inhibidores en la dieta.
- Disponibilidad y absorción de los nutrientes en la dieta.
- Variabilidad del contenido de nutrientes y disponibilidad en el alimento.
- Nivel de aditivos alimenticios o promotores de crecimiento.
- Concentración energética de la dieta.



- Nivel de alimentación como son la alimentación limitada contra la alimentación a libre acceso.

La producción de cerdos no sólo ha avanzado en la obtención de líneas genéticas más precoces, con mejores índices de conversión de alimento, sino también y hacia la obtención de cerdos con canales mucho más magras. Este avance ha sido motivado primeramente a la necesidad de incrementar los rendimientos obtenidos en el desposte de las canales, de manera de proporcionar una mayor cantidad de carne con la consecuente mejora en la rentabilidad, y a una mayor demanda de este tipo de carnes en base a exigencias relacionadas con la salud de los consumidores. Adicionalmente a la mejora genética, se han desarrollado aditivos no nutricionales, los cuales son capaces de inducir adicionales respuestas en la calidad de las canales, como por ejemplo el compuesto ractopamina (RAC), un agonista  $\beta$ -adrenérgico de la familia de las fenoletanolaminas, que actúa sobre los receptores  $\beta$ -adrenérgicos de las células adiposas y del músculo esquelético, promoviendo la lipólisis, con el consecuente incremento del magro en la canal (García-Torres et al, 2001; García-Rojas et al., 2007).

#### VENTAJAS DEL USO DE LA RACTOPAMINA:

##### MEJORA EN EL RENDIMIENTO EN CANAL:

Aumenta el peso del canal: 2 – 3 puntos porcentuales

Disminuye la grasa dorsal: 0.7 a 1 mm

Aumenta la profundidad del lomo: 0.8-1.2mm

##### GANANCIAS ADICIONALES CON EL USO DE LA RACTOPAMINA.

Mayor volumen de carne producida. (Aumenta los Kg carne/cerdo:2.5 -3.5 Kg (1,2).

Menor uso de instalaciones.

Mejora la rentabilidad.

Chae et al. (1997), destacan el hecho de que el alimento en pellet es usado extensamente en producciones comerciales de cerdos. También se reporta en diversos estudios que las dietas en forma de pellet mejoran los promedios de ganancia diaria de peso, en comparación a dietas harinosas (Wondra et al., 1992, Aravena-Utreras; 2013) .

GROWPIG! PODER. Es un alimento para crecimiento de cerdos en presentación de pellet, que ayuda a consumirlo adecuadamente y aprovechar todos los nutrientes que su formulación provee. Indicado para cerdos durante las últimas 4 semanas de engorda (aproximadamente en un rango de peso entre 75y 100 kg.

Esta formulado y elaborado con proteínas de primera calidad, granos de cereales procesados, minerales, vitaminas y aditivos que proporcionan los nutrientes esenciales;

con alta biodisponibilidad para una rápida y eficiente finalización de los cerdos Dieta balanceada finalizadora con agradable sabor a frutas que ayuda a garantizar la óptima salida al mercado de cerdos en engorda.

Contiene Ractopamina, que ayuda a mejorar el desempeño productivo de los cerdos y el rendimiento y calidad del canal.

#### JUSTIFICACIÓN.

La educación virtual provocada por la pandemia en el año 2020 también fue una ventana de oportunidad para lograr el trabajo práctico de cada uno de los estudiantes en sus lugares de origen. Mientras el facilitador aportaba con el apoyo de una pantalla los conocimientos de herramientas estadísticas que permitieran evaluar los diferentes tipos de hipótesis; los educandos en su comunidad ejidal tenían la oportunidad de hacerlo de manera práctica; éste es uno de los casos. Algunas veces inapropiadamente se utiliza el termino correlacionar; sin tener la herramienta estadística básica que se encarga de manera objetiva de lograr ese cometido. El trabajo de nutrición de cerdos que se desarrolló durante 8 semanas permitió aplicar y evaluar un alimento comercial Premium de Growpig!, con éste se varió la cantidad de alimento (variable independiente) y con esto ver sus efectos en la ganancia de peso de los cerdos (variable dependiente). El solo hecho de llevar a la práctica los conocimientos teóricos estadísticos que se han compartido de manera virtual genera una justificación hacia el presente trabajo

#### OBJETIVO.

1.-Determinar la ganancia de peso obtenida a partir del suministro de alimento en diferentes cantidades

2.-Evaluar la correlación que existe entre el consumo de alimento de la línea Premium de Growpig! para cerdos de engorda y peso obtenido al finalizar el proyecto aplicando la regresión lineal simple y el coeficiente de correlación lineal.

#### HIPÓTESIS.

A mayor suministro del alimento comercial Poder Growpig! Y Desarrollo Growpig! en cerdos de engorda, mayor incremento de masa muscular durante su crecimiento.

#### **METODOLOGÍAS**

El experimento se realizó en la comunidad de San Martin Caltenco, ubicada en el municipio de Tochtepec en el estado de Puebla La localidad se encuentra a una altura de 1980 metros sobre el nivel del mar. Con una duración de ocho semanas que va del día 05 de marzo y concluyo el día 30 de abril de 2021; se evaluó la ganancia de peso en cinco cerdos de engorda, previamente separados y con un lugar acondicionado para cada uno, variando la cantidad de alimento de engorda PODER GROWPIG suministrado al azar para cada uno de los cinco cerdos, la cantidad suministrada a cada uno de los

cerdos tenía una diferencia de 100 gramos, y cada semana a todos se le aumentaba a su ración 200g.

Durante las siguientes 7 semanas el suministro de alimento aumentaba para todos 200g por semana. En la semana 4 se les iba cambiando de manera gradual mezclando ambos alimentos esto con la intención de evitar alguna diarrea causada por el cambio brusco de alimento. El alimento siguiente fue PODER GROWPIG! de la misma línea. La cantidad total de alimento suministrada siguió siendo la misma

Para este experimento se ocuparon cinco cerdos, los cuales fueron separados cada uno en diferente corral debidamente acondicionado para su estancia, fueron alimentados con la línea DESARROLLO y PODER GROWPIG! de la marca MALTA CLEYTON, teniendo un libre acceso al agua.

Se les hacía medición de pesos los días viernes de cada semana, para esto se utilizó una báscula ganadera de la marca Braunker; los pesos tomados durante cada semana, el registro de porciones de alimento los capture en una bitácora de datos en el programa Excel y por ultimo para el análisis de datos se aplique la regresión lineal simple y el coeficiente de correlación.

Procedimiento del análisis de datos mediante regresión lineal según Rocha y Avila (2017):

Fórmula 1: Regresión lineal simple.

$$y = a + b(x)$$

Fórmula 2: Pendiente de regresión lineal

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Fórmula 3: Constante de regresión lineal.

$$a = \frac{\sum y}{n} - b\left(\frac{\sum x}{n}\right)$$

Fórmula 4: Valor promedio de Y.

$$Yp = \frac{\sum y}{n}$$

Fórmula 5: Numerador de la fórmula del coeficiente r

$$\sum (Yc - Yp)^2 = \sum (y - Yp)^2 - \sum (y - Yc)^2$$

Fórmula 6. Fórmula del coeficiente de correlación r

$$r = \frac{\sum(Yc - Yp)^2}{\sqrt{\sum(y - Yp)^2}}$$

Donde:

Y= Variable dependiente.

X= Variable independiente.

b= Pendiente = Coeficiente de correlación lineal.

a= Constante de regresión lineal.

n= Número de datos en la tabulación.

$\Sigma$ =Símbolo de sumatoria.

$Yc$  = Valor calculado de Y

$Yp$  = Valor de Promedio de Y.

## RESULTADOS

Como se puede observar en tabla 1y tomando como referencia el cerdo 1; su peso inicial fue de 51.9 kilos y al final de la última semana de engorda su peso logrado alcanzó los 99.6 kilogramos; es decir un incremento por encima del 52%.

Tabla 1: Pesos obtenidos en Kg/semana y su Consumo/día en Kg.

Cerdo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P. (Kg)
C1	2.2	51.9	2.2	58.4	2.4	65	2.6	71.9	2.8	78.7	3	85.6	3.2	92.5	3.4	99.6
C2	1.9	52.3	2.1	58.7	2.3	65.3	2.5	72.1	2.7	78.9	2.9	85.7	3.1	92.5	3.3	99.6
C3	1.8	52.8	2	59.1	2.2	65.6	2.4	72.3	2.6	79	2.8	85.7	3	93.4	3.2	100
C4	2.2	52.9	2.4	59.6	2.6	66.4	2.8	73.4	3	80.4	3.2	87.5	3.4	94.6	3.6	102
C5	2.1	53	2.3	59.6	2.5	66.3	2.7	73.3	2.9	80.1	3.1	87.1	3.3	94.1	3.5	101.2

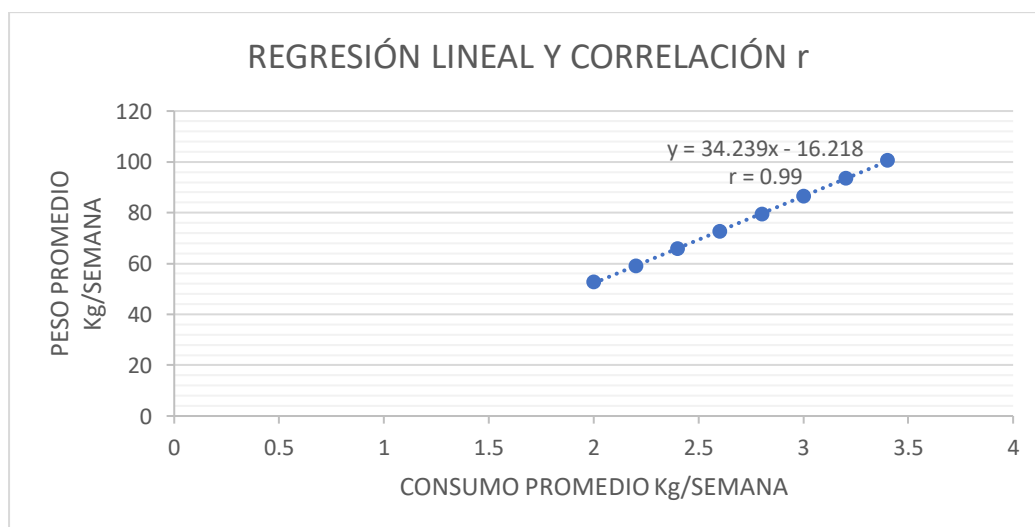
En la tabla 2 se puede encontrar el consumo promedio de alimento en kilogramos de los 5 cerdos por un lapso de 8 semanas; así como su peso promedio ganado en el tiempo de referencia con las mismas unidades de medida.

No de Semanas	Consumo promedio/ semana en Kg (X)	Peso promedio ganado/ semana en Kg (Y)
1	2	52.6
2	2.2	59.12
3	2.4	65.78
4	2.6	72.62
5	2.8	79.44
6	3	86.34
7	3.2	93.43
8	3.4	100.48

En la gráfica 1 se puede observar el comportamiento lineal positivo entre la variable X y la variable Y. Además se puede apreciar la ecuación de regresión generada con su instrumento de validación r con un valor de 0.99; lo que nos indica una correlación muy buena entre el alimento suministrado y el peso ganado por los cerdos.

El resultado obtenido del coeficiente (r) entra dentro del rango  $0.8 < r < 1$ , esto quiere decir que existe una correlación MUY ALTA entre el consumo de diario de alimento investigado y la ganancia de peso

Gráfica 1: Ecuación de regresión lineal y coeficiente de correlación obtenidos



Otro resultado que compara el éxito del experimento es lo que se puede apreciar en la tabla 3; tomando como referencia los pesos de la semana 1 y comparando con la semana número ocho; se ha logrado un incremento de peso por encima del 52%. Esto en términos de productividad es bastante bueno.

No de cerdo	Peso en Kg semana 1	Peso en Kg semana 8	% de incremento de peso
C1	51.92	99.6	52
C2	52.85	99.64	53
C3	52.91	100	53
C4	52.98	102	52
C5	52.60	101.2	52
		PROMEDIO =	52.5%

### CONCLUSION

El sistema de alimentación de los lechones y de los cerdos en desarrollo y engorde es un factor muy importante sobre los rendimientos productivos de los cerdos (Church y Pond; 1996). La línea de alimentos evaluada que fueron Desarrollo y Poder GROWPIG! De la marca comercial Malta Cleyton nos arrojaron en promedio una ganancia de peso de primera semana a octava semana por encima del 52%, en términos de kilogramos logrados son en promedio arriba de 49 kilogramos es decir; una ganancia de más de 6 kilos por semana. Por lo que la hipótesis planteada se acepta, ya que existe una correlación MUY ALTA entre el consumo de diario de alimento en (kg) y la ganancia de peso en (kg).

### BIBLIOGRAFÍA

Aravena-Utreras; Ch.A. (2013). Estudio de caso: Implementación de un sistema de alimentación líquida en engorda de cerdos. Tesis de licenciatura. Universidad Austral de Chile. Valparaíso, Ch.

Brody; L.C. 1945. Ciclo celular. National Human Genome Research Institute. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Ciclo-celular>

Campabadal-Carlos; PhD. (2009). Guía técnica para alimentación de cerdos. Costa Rica. Imprenta Nacional.pp 7-4.

Chae, B.J., Han, K., Kim, J.H., Yang, C.J., Ohh, S.J., Rhee, Y.C. (1997). Effects of Feed Processing and Feeding Methods on Growth and Carcass Traits for Growing-Finishing Pigs. College of Agriculture & Life Sciences, Seoul National University. Corea. Publicado por Asian-Australian Journal of Animal Sciences. Volumen 10. pp: 164-169.

Church, C., Pond, V. (1996). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 5ª ed. México DF. México edit. Limusa. pp. 89-95

Dritz S.S., M.D. Tokach, R.D. Goodband, y J.L. Nelssen. (1997). General Nutrition Principles for Swine, MF2298. Una serie de seis. Kansas State University.

Durán; F. y Roldán; J.C. (2006). Volvamos al campo: Manual de explotación y reproducción en porcinos. Grupo Latino LTDA. México D.F.

García-Rojas; P., Antaramián; A.A., Shimada-Miyasaky; A., Villanueva-Gamboa; F., y Mora-Izaguirre; O. (2007). Papel del coactivador PGC-1 $\alpha$  en el balance energético: Importancia en la producción de bovinos de engorda. Archivo Latinoamericano de producción animal. UNAM. México; D.F. en: [www.alfa.org.ve/ojs/index/php](http://www.alfa.org.ve/ojs/index/php)

García-Torres; D., Castellanos-González; M., Cedeña-Morales; R., Benet-Rodríguez; M., Ramírez – Arteaga; I. (2011). Tejido adiposo como glándula endocrina. Implicaciones fisiopatológicas. Revista Finlay. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/Index>.

Grepe, N. (2001). Crianza de porcinos. Ed. Iberoamericana S.A. de C.V. México, D.F.

Gu, Y., Schinckel, A. P; Martin, T. G. (1992). Growth, development and carcass composition in five genotypes of swine. J. Anim. Sci., 70: 1719-1729.

Hammond, J. (1966). En Principios de la explotación animal. Ed: Acribia, Zaragoza. España. Capitulo v: cerdos, pp. 172-198.

Rocha Valdez J.L y Avila Cisneros R (2017). Bioestadística aplicada a la medicina veterinaria e investigación pecuaria. Editorial Académica española. Primera edición. Saarbrucken Alemania.

Wandra; K.J., Hancock; J.D., Behnke; K.C. (1995). Effect of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pig. J Anim Sci. 1995 Mar; 73(3):757-63. doi: 10.2527/1995.733757x.

Whittemore, C. T. (1996). Cambios en el crecimiento y en la composición corporal de los cerdos. Ciencia y práctica de la producción porcina. Acribia S.A. Zaragoza, España. pp. 49-81.

**2021-11**

## **Conducta de pastoreo en ovejas blackbelly bajo condiciones de trópico al sur de México**

**Ruiz-Ortega Maricela<sup>2</sup>, García y González Ethel<sup>1</sup>, Díaz-Hernández Óscar<sup>2</sup>, Hernández-Ruiz Pedro<sup>1</sup>, Salem Abdel Fatah<sup>3</sup>, Ponce-Covarrubias José<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tecpan de Galeana, Guerrero, México. <sup>2</sup>Area de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. \*Autor de correspondencia: [jlponce@uagro.mx](mailto:jlponce@uagro.mx)

**Ponencia presentada el 08/10/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=yK1WaJk5CwY>**

### **RESUMEN**

El comportamiento en pastoreo de ovejas es determinado por la edad y estado fisiológico de cada individuo, así como diversos factores ambientales. El objetivo del presente estudio fue evaluar la conducta en pastoreo durante la mañana y tarde de ovejas Blackbelly localizadas en el trópico del estado de Guerrero. Durante el verano del 2020 fueron pastoreadas dos grupos de ovejas, 8 ovejas gestantes y 7 crías destetadas de 4 meses de edad, para esto, dos pastores se encargaban de realizar el pastoreo guiado en un terrero de una hectárea y media. Las observaciones se realizaron directamente por dos personas con los mismos criterios de evaluación a través del registro de las conductas: número total de desplazamientos, desplazamientos pastando, pastan paradas o caminando, defecan paradas o caminando pastando, orinan paradas o caminando pastando, vocalizaciones (altas y bajas) y tiempo de alimentación. Se realizó una comparación de medias con la prueba de Tukey con el programa estadístico SAS, 2002. Los resultados del presente estudio indican valores mayores en las ovejas gestantes comparados con las crías en todas las variables ( $P < 0.001$ ). Sin embargo, se observó un mayor número de vocalizaciones en las crías que en las ovejas ( $P < 0.001$ ). Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas en los datos registrados por hora del día (mañana y tarde) entre grupos de ovejas ( $P > 0.05$ ). Se concluye que las ovejas gestantes presentan mayor movimiento locomotor durante el pastoreo que las crías.

**Palabras clave:** ovejas Blackbelly, conducta, pastoreo extensivo, hora del día.



2021-12

## **Distancia social durante el pastoreo de ovejas blackbelly en condiciones de trópico durante el verano**

**Ponce-Covarrubias José<sup>1</sup>, García y González Ethel<sup>1</sup>, Aroña-Serrano Rodrigo<sup>1</sup>, Hernández-Ruiz Pedro<sup>1</sup>, Ruiz-Ortega Maricela<sup>2</sup>, Valencia-Franco Edgar<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tecpan de Galeana, Guerrero, México. <sup>2</sup>Area de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México. \*Autor de correspondencia: [edgar.valencia@correo.buap.mx](mailto:edgar.valencia@correo.buap.mx)

**Ponencia presentada el 25/11/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=y2ls3NhR2YU&t=209s>**

### **RESUMEN**

La distancia individual en ovinos se puede definir como el espacio mínimo que mantiene un animal entre sí mismo y otros congéneres durante el pastoreo. El objetivo del presente estudio fue evaluar la distancia social en metros que presentan las ovejas durante el pastoreo en condiciones de trópico. Durante el verano de 2020 fueron pastoreadas dos grupos de ovejas [n=8 gestantes y n=7 crías destetadas de 4 meses de edad] que, a través de observación directa y mediciones con cinta métrica, se registró la distancia social que guardaba cada individuo durante el pastoreo. Para esto, dos pastores se encargaban de realizar el pastoreo guiado en un terrero de una hectárea y media. Para el registro de los datos y medición de las distancias después de cada movimiento de las ovejas, una persona se encargaba de tomar fotografías para observar la estructura de acomodo de cada oveja del rebaño, y otras dos personas se encargaban de medir las distancias entre ovejas con una cinta métrica graduada en centímetros, estas mediciones se realizaron cada 10 minutos por 5 horas de pastoreo. Las ovejas eran marcadas con números consecutivos del 1 hasta el 15 que era marcado en ambos flancos del animal cada tercer día. Los datos fueron analizados con la prueba de Duncan con el programa estadístico SAS, 2002. En el estudio se encontró una diferencia significativa entre la distancia individual en metros entre ovejas en pastoreo ( $P < 0.05$ ). En efecto, la oveja 8 ( $22.47 \pm 15.42$  m), 11 ( $25.17 \pm 12.97$  m) y 15 ( $28.4 \pm 18.26$  m) estuvieron la mayor parte del tiempo alejadas del resto de sus congéneres ( $P < 0.05$ ). Por su parte, las ovejas identificadas con los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13 y 14 tuvieron distancias similares ( $P > 0.05$ ). En conclusión, las ovejas que no parieron y no destetaron crías guardaban mayor distancia en metros que el resto de sus congéneres.

**Palabras clave:** ovejas de pelo, estructura social, destetes, pastoreo guiado, mediciones.

2021-13

## **Sincronización al estro con protocolos cortos en ovejas de pelo en Campeche, México**

Daniel de Dios Balan May<sup>1</sup>, Ricardo Antonio Chiquini Medina<sup>2</sup>, Carolina Flota-Bañuelos<sup>3</sup>, Verónica Rosales-Martínez<sup>3</sup>, José Antonio Hernández-Marín<sup>4</sup>, Silvia Fraire-Cordero<sup>3\*</sup>.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Campeche. México. ([balan.daniel@colpos.mx](mailto:balan.daniel@colpos.mx)). <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Chiná, Chiná, Campeche, México. ([ricardochiquini@yahoo.com.mx](mailto:ricardochiquini@yahoo.com.mx)). <sup>3</sup>CONACyT-Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Campeche. México. ([cflota@colpos.mx](mailto:cflota@colpos.mx); [vrosales@colpos.mx](mailto:vrosales@colpos.mx); [frairec@colpos.mx](mailto:frairec@colpos.mx)); <sup>4</sup>Departamento de Veterinaria y Zootecnia. Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Guanajuato. México. ([jahmarin@ugto.mx](mailto:jahmarin@ugto.mx)). \*Autor de correspondencia.

**Ponencia presentada el 08/10/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=XfJKnzNefAk>**

### RESUMEN

La sincronización de estros es una estrategia reproductiva para implementar biotecnologías y mejorar la eficiencia reproductiva. El objetivo fue comparar diferentes tiempos de permanencia de un progestágeno intravaginal (CIDR®) con una dosis de PGF2 $\alpha$  dos días antes del retiro en la sincronización al estro de ovejas de pelo. Se utilizaron 30 hembras de pelo, asignadas al azar a uno de tres tratamientos. T1: Progestágeno intravaginal (PI) por 5 días (PI5;  $n = 10$ ), T2: PI por 7 días (PI7;  $n = 10$ ) y T3: PI por 9 días (PI9;  $n = 10$ ). Se observó la incidencia e inicio al estro, parición y prolificidad. El análisis de datos se realizó mediante el método de tiempos de vida, modelos de regresión logística y binomial negativa. La incidencia al estro no fue diferente ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos (T1: 80.0, T2: 100.0 y T3:100.0 %). El inicio del estro fue menor ( $p \leq 0.0$ ) para T1 ( $29.8 \pm 2.9$  h) en comparación con el resto de los tratamientos, T2 y T3 fueron similares ( $p > 0.05$ ) ( $38.6 \pm 3.1$  y  $39.9 \pm 4.2$  h). No se observaron diferencias ( $p > 0.05$ ) para parición y prolificidad (T1: 87.5, T2: 90.0 y T3:90.0 %; T1:  $1.4 \pm 0.3$ , T2:  $1.4 \pm 0.3$  y T3:  $1.5 \pm 0.3$  h, respectivamente). Se concluye que puede ser factible la utilización de protocolos cortos de sincronización basados en progestágenos intravaginales (CIDR®) con una dosis de PGF2 $\alpha$  dos días antes del retiro y mantener la eficiencia reproductiva del rebaño.

Palabras clave: CIDR, progesterona, dispositivos, fertilidad, ovejas.

2021-14

## Estimación poblacional de la cholla (*Cylindropuntia acanthocarpa*) en condiciones silvestres

Figuroa-Méndez Estephania<sup>1</sup>, Mc-Caughey-Espinoza Diana\*<sup>2</sup> <sup>ID</sup>, Ayala-Astorga Gloria<sup>2</sup> <sup>ID</sup>, Gutiérrez-Millán Luis<sup>2</sup> <sup>ID</sup>, Ochoa-Meza Andres<sup>3</sup> <sup>ID</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología de la Universidad de Sonora. <sup>2</sup>Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. <sup>3</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

**Ponencia presentada el 08/10/.**

**Enlace del vídeo xxxxx**

**RESUMEN.** El estado de Sonora es una importante área de diversificación derivada de la complejidad geológica y climática existente, lo que ha generado la existencia de diferentes tazas importantes características del desierto sonorense. En el presente trabajo se evaluó la población existente de cholla (*C. acanthocarpa*) en dos sitios silvestres (S1 campo agrícola el águila y S2 rancho la cruz). Para el S2 se contabilizaron 685 plantas, mientras que en el S1 fueron 464 plantas, mostrándose una diferencia de 221 plantas arrojando un 32.26 % más en el S1. Durante el monitoreo no se presentaron plagas y enfermedades en las plantas presentes en los sitios evaluados. Las temperaturas más altas para ambos sitios se presentaron en los meses de mayo a septiembre y las temperaturas más bajas fueron de noviembre a abril. En los meses de noviembre a marzo se presentó el % Humedad Relativa (HR) arriba del 50%, mientras que el % más bajo fue en el resto de los meses. La precipitación pluvial para los sitios en estudio fue en los meses de junio a agosto y diciembre, excepto para el S1 que presentó algunas precipitaciones en los meses de enero y febrero. En el análisis del suelo en ambos sitios presentaron diferencias significativas en los parámetros de N-NO<sub>3</sub>, P, Ca, Mg, Na, K, mEq/100g, % de saturación y conductividad eléctrica, en relación a los cationes intercambiables (Mg, Na y K) presentaron diferencias significativas excepto en Ca, al igual que el % CaCO<sub>3</sub> y pH no presentaron diferencias significativas en ambos sitios.

Palabras clave: población, plagas, suelo, cholla, silvestre.

### ABSTRACT

The state of Sonora is an important diversification area derived from the existing geological and climatic complexity, which has generated the existence of different important characteristic cups of the Sonoran desert. In the present work, the existing population of cholla (*C. acanthocarpa*) in two wild sites was evaluated (S1 agricultural field el Aguila and S2 rancho la Cruz). For S2, 685 plants were counted, while in S1 there were 464 plants, showing a difference of 221 plants, yielding 32.26 % more plants in S1. During the monitoring, there were no pests and diseases in the plants present in the evaluated sites. The highest temperatures for both sites occurred in the months of May to September and the lowest temperatures were from November to April. In the months of November to march, the % RH was above 50%, while the % was lower in the rest of the months. The

pluvial precipitation for the study sites was in the months of June to August and December, except for the S1 that presented some precipitation in the months of January and February. In the soil analysis in both sites, there were significant differences in the parameters of N-NO<sub>3</sub>, P, Ca, Mg, Na, K, mEq/100g, % saturation and electrical conductivity, in relation to the exchangeable cations (Mg, Na and K) presented significant differences except in Ca, as did % CaCO<sub>3</sub> and pH did not present significant differences in both sites.

Keywords: population, pest, soil, cholla, wild.

## INTRODUCCIÓN

Sonora cuenta con una gran diversidad de cactus, estos a su vez proporcionan alimento y refugio para algunos animales silvestres. Existen algunas plantas tipo CAM se les ha atribuido que tienen propiedades medicinales las cuales son utilizadas como medicina alternativa para algunas enfermedades. Entre las especies más importantes tenemos al cardo (*Pahchicereus pringlei*), sahuaro (*Carnegiea gigantea*), cirio (*Fouquieria columnaris*), cabecita de viejo (*Mammillaria grahamii*) pitaya (*Stenocereus thurberi*), cholla (*Cylindropuntia acanthocarpa*), por mencionar algunos.

El estado de Sonora cuenta con poca o nula información relacionada con las poblaciones de especies silvestres aun existentes por lo tanto se cuenta con indicadores de estimaciones poblacionales de las especies endémicas aún presentes. De acuerdo con [Gamboa \(2019\)](#), se hallan 56 especies distintas de plantas en peligro de extinción debido a la deforestación permanente que se está llevando cabo en el estado. Los recursos genéticos forestales son esenciales; sin embargo, solo dependen de las presiones paulatinas resultado de los cambios climáticos ([Yanchuk, 2002](#)). Las plantas tolerantes a sequías prolongadas como los cactus son una opción para compensar las deficiencias nutricionales en los herbívoros ([Insuasty et al., 2013](#)).

El género *Cylindropuntia* fue separado de *Opuntia* para reunir a las especies con los artejos cilíndricos, provistas de una vaina papirácea que envuelve a las espinas y originarias de América del Norte y Central, al ser cactáceas, presenta metabolismo CAM ([MAAMA, 2013](#)). *Cylindropuntia acanthocarpa* es una cactácea que simboliza las zonas semiáridas y áridas del noroeste de México. Los estudios realizados en plantas desérticas han provocado descubriendo de la dispersión, fragmentación durante los distintos ciclos histórico-climáticos ([Fehlberg y Ranker, 2008](#); [Garrick et al., 2009](#); [Gutiérrez-Flores et al., 2016](#)). La distribución de las angiospermas puede ser regionalizada o discontinua como en el caso de las cactáceas ([Graham y Olmstead, 2000](#); [Soltis et al., 2013](#)). La mayoría de las cactáceas son capaces de establecerse en su medio natural y formar poblaciones viables, expandirse y alterar los ecosistemas ([Richardson et al., 2000](#); [Vilá et al., 2008](#)). Los trabajos existentes han sido enfocados a inventarios de plantas útiles (usos y manejo), variación morfológica y diversidad genética ([Casas et al., 2001](#); [Cruz y Casas, 2002](#); [Otero-Arnaiz et al., 2003](#); [Blanckaert et al., 2004](#); [Carmona y Casas, 2005](#); [Avendaño et al., 2006](#)). Existen pocos trabajos relacionados con las mediciones de ciertos atributos

demográficos, para conocer las condiciones en las que se encuentran las poblaciones de las plantas (Camargo-Ricalde *et al.*, 2004; Godínez-Álvarez *et al.*, 2005). El objetivo de este trabajo fue realizar un censo poblacional de plantas de *Cylindropuntia acanthocarpa* en su hábitat silvestre.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del área de estudio

El presente trabajo, se llevó a cabo en dos sitios silvestres.

**Sitio 1 (S1):** Campo Agrícola el Águila, situado en la parte Oeste de Hermosillo, Sonora localizado a los 29°01' 07.00" Norte y los 110°09' 27.71" Oeste, con 155 msnm ubicado en el Km 27 sobre la carretera a Bahía de Kino, Sonora, México, con una precipitación media anual de 200 mm y temperatura promedio de 23° C, con una vegetación de matorral arbosufrutescente con tipo de suelo franco arenosa (INEGI, 2007; SAGARPA, 2010).

**Sitio 2 (S2):** Rancho "Las Cruces" situado en la parte Este de Hermosillo, Sonora localizado a los 29°02' 38.78" Norte y los 110°45' 50.91" Oeste, con 268 msnm ubicado en el Km 16, sobre la carretera a Sahuaripa, Sonora, México, con una precipitación media anual de 330 mm y temperatura promedio de 24° C, con un tipo de vegetación denominado matorral arbosufrutescente, con tipo de suelo de regosol (INEGI, 2007; SAGARPA, 2010).

### Especie en estudio

Considerando la gran diversidad de plantas endémicas en dichas áreas silvestres semiáridas del estado de Sonora, se consideró evaluar una especie de cholla (*Cylindropuntia acanthocarpa*) por ser una especie clave en el desierto sonorense (Figura 1).



Figura 1. Cholla (*C. acanthocarpa*) en su hábitat silvestre.



### **Área seleccionada**

Para realizar el censo poblacional se delimitó un área para cada sitio evaluado (se consideró un cuadrante de 50x50 m por sitio, con una superficie total de 2500 m<sup>2</sup> cada uno), de agostadero activo.

### **Variables a evaluar**

Censo poblacional: Se llevó a cabo el conteo de plantas existentes en los cuadrantes para obtener la densidad de plantas presentes de acuerdo con los metros cuadrado de cada sitio en estudio de acuerdo a [Brower et al., \(1997\)](#).

Mediciones climatológicas: Se llevó a cabo durante un año (2020), se monitorearon algunos parámetros como son: temperatura máxima y mínima, porcentaje de humedad relativa. Se utilizó un medidor y registrador Data logger Modelo WKO57 y un pluviómetro para medir la precipitación pluvial (PP) por sitio (S1 y S2).

Tipo de suelo: se realizaron muestreos de suelo en ambos sitios de estudio representativos, para determinar: pH, CE, textura, MO, N, P y K. y con ello tener un diagnóstico de la condición de calidad y fertilidad del suelo.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para llevar a cabo el análisis, se asumió un diseño completamente al azar, con los sitios y densidad de plantas como factores. Se llevó a cabo un análisis de varianza (ANDEVA) y para la comparación de medias se utilizará Tukey-Kramer al 0.05%, utilizando el programa JMP versión 9.0.1 ([Statistical Analysis System, \[SAS Institute Inc.\], 2011](#)).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Al realizar el censo de población de acuerdo a su abundancia o estructura poblacional en condiciones silvestres de plantas de cholla (*C. acanthocarpa*) en el S1 y S2 se presentaron diferencias significativas, se obtuvo una cantidad 685 ejemplares localizados en el S2, mientras que en el S1 se tienen 464 plantas. Presentándose una diferencia de 221 plantas equivalente al 32.26% más en el S2.

Si consideramos la cantidad de plantas censadas en cada sitio y la superficie estudiada (2500 m<sup>2</sup>), en el S1 se podría localizar una planta en cada 3.64 m<sup>2</sup> y en el S2 por planta sería de 3.37m<sup>2</sup>, de acuerdo a los resultados obtenidos las poblaciones de (*C. acanthocarpa*) no se pueden considerar que son poblaciones bajas a pesar que es una especie muy susceptible a colectas no controladas de plantas (completas) aunado al pastoreo de herbívoros. Una de las ventajas de esta especie es su auto propagación que es tipo sexual y asexual, este último le ayuda a propagarse con ayuda de los herbívoros adhiriéndose a su pelaje y por el propio hombre al realizar las extracciones completas de

las plantas dejando toda la parte aérea tirada en el suelo, siendo la raíz la parte útil a colectarse.

Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2020), evaluaron la población de plantas de cosahui del sur (*Krameria erecta*) en su habitat silvestre, indicando que se tiene una población de 70 plantas en 2500 m<sup>2</sup> en áreas activas ganaderas. Miranda *et al.*, (2011), evaluaron la densidad de plantas de chiltepin en dos sitios silvestres en un área activa encontraron 175 plantas ha<sup>-1</sup> y el área sin ganado 1225 plantas ha<sup>-1</sup>. Flores *et al.*, (2007), evaluaron la población de mezquite (*Prosopis* spp) obtuvieron una población promedio de 190 árboles ha<sup>-1</sup>, mostrándose muy por debajo de lo esperado que sería de 625 árboles ha<sup>-1</sup>. Por otra parte, Muñoz-Urías *et al.*, (2008), evaluaron las poblaciones de *Opuntia cantabrigiensis*, *O. leucotricha*, *O. rastrera*, *O. robusta* y *O. streptacantha*, encontrándose para *O. cantabrigiensis* una densidad de 13 individuos ha<sup>-1</sup> mientras que el resto de las especies de *Opuntia*, alcanzaron poblaciones de 1,852 individuos ha<sup>-1</sup> en condiciones silvestres.

Dicha información indica que a pesar de ser especies de plantas distintas que fueron evaluadas en los diferentes estudios sus demandas edafológicas, climatológicas y nutricionales no son las mismas, por lo tanto, la cholla (*C. acanthocarpa*) se encuentra muy por arriba de la población existente esperada que sería 2500 plantas ha<sup>-1</sup> de cada sitio evaluado si consideramos una densidad de plantas de 2X2 m. mostrándose así que para el S2 sería 2740 plantas ha<sup>-1</sup> y para el S1 sería 1856 plantas ha<sup>-1</sup> siendo para el S1 la población muy por debajo de lo esperado para una hectárea, pero lo suficiente para que en corto plazo sobre pasar dicha densidad de plantas contempladas para una hectárea.

### **Plagas y enfermedades**

En *Cylindropuntia acanthocarpa*, de acuerdo a las observaciones en campo no se mostró presencia de plagas o enfermedades, por lo tanto, esta especie no cuenta con algún enemigo natural que pueda causarle daño, a pesar de que es una planta que se colecta con fines medicinales no pone en riesgo a su existencia al propagarse de manera sexual y asexual. Los ganaderos en épocas críticas del año queman las plantas de *C. acanthocarpa* con soplete para eliminar las espinas y el ganado pueda consumirla, al realizar este tipo de manejo la mayoría de estas plantas tienen la capacidad de mantenerse vivas dependiendo de su edad y seguir perpetuándose. En la Figura 2 se muestran los tallos principales de las plantas de *C. acanthocarpa* de color oscuro por ser plantas maduras aunado al flameo, mostrándose en la parte aérea sus segmentos de tallos en forma de racimos (juntos) (Figura 2).



Figura 2. Tallos de *C. acanthocarpa* con tallos oscuros.

La época de floración varía de acuerdo a cómo las condiciones climáticas fluctúan presentándose entre los meses de marzo a junio, observándose abejas (*Apis mellifera*), estas juegan un papel muy impotente para la polinización de sus flores.

### **Condiciones climatológicas**

Con respecto al comportamiento climatológico de ambos sitios (S1 y S2) y con respecto a los parámetros evaluados (temperatura máxima, temperatura mínima, % humedad relativa y precipitación), se realizó la siguiente tabla (Tabla 1).

Los meses en los cuales se presentaron las temperaturas más altas para ambos sitios, fue desde el mes de mayo hasta septiembre, siendo que las temperaturas más bajas fueron a partir de noviembre hasta el mes de abril con temperaturas por debajo de los 10° C.

Con respecto al porcentaje de humedad relativa más altos oscilaron entre los meses de noviembre a marzo y el porcentaje de humedad relativa para el resto de los meses fue por debajo del 40%. La precipitación pluvial se presentó para ambos sitios entre los meses de junio a agosto y diciembre, excepto para el S1 que presentó algunas precipitaciones en los meses de enero y febrero. De acuerdo a [Mc Caughey et al., \(2017\)](#), las variaciones existentes de algunas especies pueden ser incluso por las bajas precipitaciones.



Tabla 1.-Parámetros climatológicos evaluados en ambos sitios de estudio.

Sitio	mes	Temp Max (° C)	Temp Min (°C)	PP (mm)	% HR
S1	Enero	25.45	8.39	0.94	58.19
S2	Enero	26.7	4	0	55.29
S1	Febrero	27	10.21	0.66	45.41
S2	Febrero	28	1	0	45.96
S1	Marzo	27.65	12.65	0	55.35
S2	Marzo	27.9	7	0	56.16
S1	Abril	33.1	15.37	0	27.47
S2	Abril	34.2	9	0	25.61
S1	Mayo	38.65	21.26	0	23.23
S2	Mayo	39.1	16	0	21.93
S1	Junio	41.63	25.57	0.1	24.83
S2	Junio	42.3	21	0.017	23.26
S1	Julio	41.74	29.32	0.65	40.84
S2	Julio	42	27	0.06	38.83
S1	Agosto	40.1	29.29	0.81	44.68
S2	Agosto	41	26	0.04	41.54
S1	Septiembre	39.63	27.17	0	39.93
S2	Septiembre	40	22	0	39.03
S1	Octubre	38.16	21.03	0	32.35
S2	Octubre	37.49	17.4	0	33.56
S1	Noviembre	25.1	5.03	0	54.21
S2	Noviembre	24.6	4.7	0	53.49
S1	Diciembre	29.56	4.11	0.13	57.35
S2	Diciembre	26.1	3	0.01	56.14

Temp Max= Temperatura máxima, Temp Min= Temperatura mínima, °C= Grados Centígrados, PP (mm)= Precipitación Pluvial en mm y % HR=Porcentaje de Humedad Relativa.

### Análisis de suelo

Con relación a la clasificación del tipo de suelo presente para para el S1, este mostro ser un suelo franco arcilloso arenoso, mientras que el S2 mostro ser un tipo de suelo franco arenoso.

De acuerdo a los resultados obtenidos se muestra que existe diferencia significativa en los parámetros evaluados como: N-NO<sub>3</sub>, P, Ca, Mg, Na, K, mEq/100g, % de saturación y conductividad eléctrica, en relación a los cationes intercambiables (Mg, Na y K) se presentaron diferencias significativas excepto en Ca, como tambien en los parámetros de %CaCO<sub>3</sub> y pH no presentaron diferencias significativas en ambos sitios.

Cabe señalar que en el sitio dos se presenta mayor materia orgánica al presentar un predio con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) aunado a la carga animal que se maneja a diferencia del S1 que presenta un suelo desnudo en su totalidad por ser un predio activo.

[Silva et al., \(2001\)](#) reportan que el tamaño y la densidad de las estomas en plantas en

cactáceas y pueden variar según la exposición a la radiación solar. [Hernández et al., \(2007\)](#) menciona que el tamaño y la densidad de estomas varía con relación a variables edáficas. Por lo tanto, la influencia de las variables ambientales podría ser las causantes de estas diferencias poblacionales.

### CONCLUSIONES

Es importante establecer un punto de partida con el estudio agroecológico en las poblaciones naturales de *C. acanthocarpa* para posibles estudios a futuro que conlleven a un mejor manejo integral.

Las características edafológicas del suelo indican tendencia paulatina a la salinidad por el alto contenido de carbonatos totales y empobrecimiento de materia orgánica.

La variación existente en la población de *C. acanthocarpa* puede atribuir probablemente a la asociación con la flora existente y la distribución de los parches de vegetación, el efecto ambiental y la acción del hombre que es determinante en dicha variación.

### CONFLICTO DE INTERESES

Con respecto a la publicación de este trabajo de investigación no existe ningún conflicto de intereses de los autores.

### BIBLIOGRAFÍA

Avendaño, A., A. Casas, P. Dávila y R. Lira. 2006. Use forms, management and commercialization of “pochote” *Ceiba aesculifolia* (H.B. and K.) Britten and Baker f. subsp. *parvifolia* (Rose) P.E. Gibbs and Semir (Bombacaceae) in the Tehuacán Valley, Central Mexico. *Journal of Arid Environments* 67:15-35. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.02.004>

Blanckaert, I., R. L. Swennen, M. Paredes, R. Rosas y R. Lira. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, Mexico. *Journal of Arid Environments* 57:179-202. ISSN :0140-1963. [https://doi.org/10.1016/S0140-1963\(03\)00100-9](https://doi.org/10.1016/S0140-1963(03)00100-9)

Brower J.B., Zar J.H. y von Ende C. N. 1997. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Mc Graw-Hill, Dubuque, pag 288. ISBN-10: 0697243583; ISBN-13: 978-0697243584

Camargo-Ricalde, S. L., S. S. Dhillion y V. García-García. 2004. Phenology, and seed production and germination of seven endemic *Mimosa* species (Fabaceae-Mimosoideae) of the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Journal of Arid Environments* 58:423-437. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2003.11.007>

Carmona, A. y A. Casas. 2005. Management, phenotypic patterns and domestication of *Polaskia chichipe* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley, central Mexico. *Journal of Arid Environments* 60:115-132. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2004.03.007>

Casas A., A. Valiente-Banuet, J. L. Viveros, J. Caballero, L. Cortez, P. Dávila, R. Lira, e I. Rodríguez. 2001. Plant resources of the Tehucán-Cuicatlán Valley, México. *Economic Botany* 55:129-166. <https://doi.org/10.1007/BF02864551>

Cruz, M. y A. Casas. 2002. Morphological variation and reproductive biology of *Polaskia chende* (Cactaceae) under domestication in Central Mexico. *Journal of Arid Environments* 51:561-576. <https://doi.org/10.1006/jare.2001.0955>

Gamboa Ana. 2019. En Sonora 56 plantas en riesgo de extinción por exploraciones mineras, ampliación de carreteras y desarrollos turísticos. Informativo Proyecto Puente. <https://proyectopuente.com.mx/2019/04/12/56-plantas-en-sonora-podrian-extinguirse-por-exploraciones-mineras-ampliacion-de-carreteras-y-desarrollos-turisticos/>

Garrick Dorian, Taylor Jeremy & Fernando, Rohan. 2009. Garrick DJ, Taylor JF, Fernando RL. Deregressing estimated breeding values and weighting information for genomic regression analyses. *Genet Sel Evol* 41: 55. *Genetics, selection, evolution: GSE*. 41. 55. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-41-55>

Graham, Sean & Olmstead, Richard. (2000). Utility of 17 Chloroplast Genes for Inferring the Phylogeny of the Basal Angiosperms. *American journal of botany*. 87. 1712-30. <https://doi.org/10.2307/2656749>

Godínez-Alvarez, H., L. Ríos-Casanova y F. Pérez. 2005. Characteristics of seedling establishment of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 50:375-380. [https://doi.org/10.1894/0038-4909\(2005\)050\[0375:COSEOS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1894/0038-4909(2005)050[0375:COSEOS]2.0.CO;2)

Gutiérrez-Flores Carina, García De León Francisco, León-de la Luz José & Cota-Sánchez J. Hugo. 2016. Microsatellite genetic diversity and mating systems in the columnar cactus *Pachycereus pringlei* (Cactaceae). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*. 22. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2016.06.003>

Fehlberg Shannon & Ranker, Tom. 2007. Phylogeny And Biogeography of *Encelia* (Asteraceae) in The Sonoran and Peninsular Deserts Based on Multiple DNA Sequences. *Systematic Botany*. 32. 692-699. <https://doi.org/10.1600/036364407782250689>

Flores Hernández, A. Trejo Calzada, R. Arreola Ávila, J. G. García Herrera, G. Zarate Valdez, J. L. Hernández Herrera, J. A. 2007. Características agroecológicas de la población de mezquite (*Prosopis* spp) en la región de San Juan de Guadalupe, Durango, México. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, vol. VI, núm. 2, 2007, pp. 211-217. E-ISSN: 2007-526X <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545069009.pdf>

Hernández M., Terrazas T., Delgado-Alvarado A. y Luna-Cavazos M. 2007. Las estomas de *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. Ex. Pfeiff.) console (Cactaceae): variación en su área de distribución. Revista Fitotecnia Mexicana 30:235-240. ISSN: 0187-7380 <https://www.redalyc.org/pdf/610/61003004.pdf>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2007. Mapa Digital de México. Sección Edafología. <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>

Insuasty E, Apráez E, Gálvez A. 2013. Caracterización botánica, nutricional y fenológica de especies arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical. Rev. Ciencia Animal. 6:109:124. ISSN:2011-513X. [https://www.academia.edu/28584817/Caracterizaci%C3%B3n\\_bot%C3%A1nica\\_nutricional\\_y\\_fenol%C3%B3gica\\_de\\_especies\\_arb%C3%B3reas\\_y\\_arbustivas\\_de\\_bosque\\_muy\\_seco\\_tropical\\_Botanical\\_Nutritional\\_and\\_Phenological\\_Characterization\\_of\\_Tree\\_and\\_Shrub\\_Species\\_from\\_a\\_Very\\_Dry\\_Tropical\\_Forest](https://www.academia.edu/28584817/Caracterizaci%C3%B3n_bot%C3%A1nica_nutricional_y_fenol%C3%B3gica_de_especies_arb%C3%B3reas_y_arbustivas_de_bosque_muy_seco_tropical_Botanical_Nutritional_and_Phenological_Characterization_of_Tree_and_Shrub_Species_from_a_Very_Dry_Tropical_Forest)

MAAMA (Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). (2013). Catálogo español de especies exóticas invasoras. Gobierno de España, España. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-8565-consolidado.pdf>

Miranda Zarazúa Héctor, Villarruel Sahagun Leopoldo Ibarra Flores, Fernando Gastelum Peralta Luis Eduardo y Morales Coen Arturo. 2011. Distribución y factores ambientales asociados al chiltepin silvestre en Sonora. VII Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas. Pag 504-513. <https://chiltepines.files.wordpress.com/2011/08/distribucic3b3n-y-factores-ambientales-asociados-al-chiltepc3adn-silvestre-en-sonora.pdf>

Mc Caughey-espinoza Diana, Reyes-Olivas Álvaro, Ayala-Astorga Gloria, Lugo-García Gabriel, Ochoa-Meza Andrés, Pacheco-Olvera Antonio. 2020. Inducción *in vitro* de callogénesis y organogénesis en explantes de *Krameria erecta* Willd. Rev. Abanico Agroforestal. 2:1-13. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2020.5>

Mc Caughey-Espinoza. D. M.; Ayala-Astorga, G.I.; Velázquez- Caudillo, J.; Anaya-Islas, J.; Canseco-Vilches, E. 2017. Creación de un jardín botánico y de árbol madre de

arbustivas forrajeras nativas del estado de Sonora. IDESIA Chile, 35 (4): 35-45.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017000400035>

Muñoz-Urías Alejandro, Palomino-Hasbach Guadalupe, Terrazas Teresa, García-Velázquez Armando y Pimienta-Barrios Eulogio. 2008. Variación anatómica y morfológica en especies y entre poblaciones de opuntia en la porción sur del desierto chihuahuense. Rev. Boletín de la Sociedad Botánica de México. núm. 83, pp. 1-11. ISSN: 0366-2128  
<https://www.redalyc.org/pdf/577/57711109001.pdf>

Otero-Arnaiz, A., Casas, C. Bartolo, E. Pérez-Negrón y A. Valiente- Banuet. 2003. Evolution of *Polaskia chichipe* (Cactaceae) under domestication in the Tehuacán Valley, central Mexico: reproductive biology. American Journal of Botany 90:593-602.  
<https://doi.org/10.3732/ajb.90.4.593>

Richardson, D.M., Pysek, P., Rejmanek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D. and West, C.J. (2000) Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. Diversity Distribution, 6, 93-107. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>

SAGARPA (Secretaría de Ganadería Agricultura, Rural, Pesca y Alimentación). 2010. Diagnóstico Sectorial Agropecuario, Pesquero y Recursos Naturales del Estado de Sonora. Pp. 52.  
[http://smye.info/pagina/documentos/sistemas/eval2014/resultados2014/PDF2/SON/Disgnostico\\_20\\_octubre\\_2010.pdf](http://smye.info/pagina/documentos/sistemas/eval2014/resultados2014/PDF2/SON/Disgnostico_20_octubre_2010.pdf)

SAS. Statistical Analysis System, Institute Inc. 2011. JMP version 9.0.1. Statistical Discovery. From SAS. USA: Author. A. Business Unit of SAS Campus Drive Cary, NC 27513

Silva H., Acevedo E. y Silva P. 2001. Anatomía del tejido fotosintético de diez taxa de *Opuntia* establecidos en el secano árido mediterráneo de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 74:341-351. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2001000200011>

Soltis Douglas Chase, Mark Endress Peter & Soltis Pamela. 2005. Phylogeny and Evolution of Angiosperms. Economic Botany. 61. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2005\)059\[0421:DFABRE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2005)059[0421:DFABRE]2.0.CO;2)

Vilà M., Castro, P., García-Berthou, E. 2008. ¿Qué son las invasiones biológicas? En: Vilà, M., Valladares, F., Traveset, A., Santamaría, L., Castro, P. (eds.) Invasiones Biológicas. CSIC, Madrid. Ecosistemas 18 (1): 95-96. ISBN 978-84-00-08663-3. <https://doi.org/10.7818/ECOS.539>

Yanchuk A. 2002. Papel e implicaciones de la biotecnología en el sector forestal. Recursos Genéticos Forestales. FAO. AGRIS: International Information System for the Agricultural Science and Technology. UNASYLVA. 204:52-61. ISSN 1020-444X. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2003414013>

## Clave 2021-15

### Evaluación poblacional y mediciones dasométricas de torote prieto *Bursera laxiflora* S. Watson en condiciones silvestres

Diana Mc-Caughey-Espinoza\*<sup>1</sup> [ID](#), Gloria Ayala-Astorga<sup>1</sup> [ID](#), Andrés Ochoa-Meza<sup>2</sup> [ID](#), María Burboa-Zazueta<sup>1</sup> [ID](#), Luis Gutiérrez-Millán<sup>1</sup> [ID](#), Rafael Retes- López<sup>2</sup> [ID](#)

<sup>1</sup>Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. <sup>2</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

**Ponencia presentada el 08/10/.**

**Enlace del vídeo xxxxx**

**RESUMEN.** Las poblaciones silvestres de plantas endémicas presentes en los ecosistemas del noroeste de México muestran variabilidad entre las poblaciones de la misma especie. El torote prieto (*Bursera laxiflora*) es una planta con usos medicinales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la existencia de ejemplares de torote prieto como también mediciones dasométricas en dos sitios silvestres. Los resultados obtenidos de acuerdo a la población de torote prieto en cada sitio, para el S1, existieron 74 plantas ha<sup>-1</sup> mientras que en el S2 fueron 58 plantas ha<sup>-1</sup>, mostrándose un aumento del 21.32% en el S1, dichas poblaciones muestran que en el S1 se observa un ejemplar en cada 135.13 m<sup>2</sup> y en el S2 se localizara una planta en cada 172.41 m<sup>2</sup>. Las mediciones dasométricas evaluadas no mostraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ), en relación a la altura, en el S1 se presentó un promedio de 2.52 metros, en el S2 las plantas presentaron 2.25 metros. En la cobertura aérea en promedio para S1 fue de 4.54 m<sup>2</sup>, mientras que en el S2 el promedio fue de 3.64 m<sup>2</sup>. En lo que respecta al promedio de la cobertura basal las plantas evaluadas para el S1 mostraron 283.45 cm<sup>2</sup> y el S2 fue de 190.24 cm<sup>2</sup>. Los resultados obtenidos en esta evaluación que las plantas tienen el mismo comportamiento en su altura, cobertura aérea y basal por lo tanto las plantas son similares en su estructura fenotípica en ambos sitios.

**Palabras clave:** torote prieto, población, silvestres, mediciones

**ABSTRACT.** The wild populations of endemic plants present in the ecosystems of northwestern Mexico show variability between populations of the same species. The black torote (*Bursera laxiflora*) is a plant with medicinal uses. The objective of this work was to evaluate the existence of black bull specimens as well as dasometric measurements in two wild sites. The results obtained according to the population of black torote in each site, for S1, there were 74 plants ha<sup>-1</sup> while in S2 there were 58 plants ha<sup>-1</sup>, showing an increase of 21.32% in S1, these populations show that in S1 there is one specimen in

every 135.13 m<sup>2</sup> and in S2 a plant is located in every 172.41 m<sup>2</sup>. The evaluated dasometric measurements did not show significant differences ( $P > 0.05$ ), in relation to height, in S1 an average of 2.52 meters was presented, in S2 the plants presented 2.25 meters. The average aerial coverage for S1 was 4.54 m<sup>2</sup>, while for S2 the average was 3.64 m<sup>2</sup>. Regarding the average basal coverage, the plants evaluated for S1 showed 283.45 cm<sup>2</sup> and S2 was 190.24 cm<sup>2</sup>. The results obtained in this evaluation show that the plants have the same behavior in their height, aerial and basal coverage, therefore the plants are similar in their phenotypic structure in both sites.

**Keywords:** torote prieto, population, wild, measurements

## INTRODUCCIÓN

La diversificación del género *Bursera* Jacquin ex L. (Burseraceae) se encuentra diversificado en distintas regiones de México (Rzedowski *et al.*, 2005). Se localiza en ambientes tropicales, subtropicales de la parte pacífica conocido como selva baja caducifolia (Mc Vaugh y Rzedowski 1965). En México no se cuenta con información precisa de la cantidad de especies de este género, sin embargo Becerra y Venable (1999) señalan que pueden llegar a ser 80. Por otra parte, Rzedowski y Guevara-Féfer (1992), Rzedowski y Calderon (1996), mencionan que el género de las *Burseras* en México se compone por más de 100 especies.

En las zonas áridas y semiáridas del noroeste de México las *Burseras* son un componente importante dentro de los ecosistemas siendo su abundancia un factor de importancia ecológica, florística y biogeográfica. El torote prieto (*Bursera laxiflora*) tiene propiedades medicinales, aunadas a los beneficios que ésta especie aporta a los ecosistemas naturales, las cuales son explotados continuamente implicando la baja población y la regeneración de ésta especie en su hábitat natural (Mc Caughey-Espinoza *et al.*, 2020). Los estudios realizados en plantas desérticas muestran la dispersión y fragmentación durante los ciclos históricos-climáticos (Fehlberg y Ranker, 2008; Garrick *et al.*, 2009; Gutiérrez-Flores *et al.*, 2016). Aunado al interés socioeconómico, al utilizarse como plantas de ornato, producción de aceite esencial, medicina tradicional, extracción de resina, cercos vivos, leña, etc. (Becerra, 1997; Felger y Moser 1985). Las investigaciones realizadas en *Burseras* en el noroeste de México son muy escasas. Por lo anterior, es necesario realizar estudios sobre la ecología de la especie evaluando sus poblaciones con la finalidad de establecer los factores ambientales determinantes en su distribución. Es por ello, que el presente trabajo tiene como objetivo estimar las poblaciones silvestres de torote prieto *Bursera laxiflora* en el noroeste de México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en dos sitios silvestres:

**Sitio 1 (S1)** Rancho Bella Vista, que se encuentra localizado en la parte noreste de Hermosillo a los 29°10'02.83" de Latitud Norte y los 110°58'47.48" de Longitud Oeste, a 277 msnm; con una precipitación media anual de 330 mm y temperatura promedio de 24°

C con una vegetación de matorral arbosufrutescente con tipo de suelo de regasol. (INEGI, 2007; [SAGARPA, 2010](#)).

**Sitio 2 (S2)** Cerro el Bachoco ubicado al noreste de Hermosillo Sonora, localizado a los 29° 08' 40.60" Norte y 110° 56' 59.97" Oeste, con 392 msnm, con una precipitación media anual de 330 mm y temperatura promedio de 24° C, con un tipo de suelo de arenoso-arcilloso y su vegetación es un matorral arbosufrutescente (INEGI, 2007; [SAGARPA, 2010](#)).

### **Especie en estudio**

De acuerdo al estatus de plantas endémicas de interés forestal y sus múltiples usos, se consideró ~~and~~ importante realizar este estudio en torote prieto (*Bursera laxiflora*).

### **Área seleccionada**

Para realizar este estudio se consideraron dos áreas de estudio de 100x100, (superficie total de 10000 m<sup>2</sup> por sitio), de agostadero activo en el sitio 1 y no activo sitio 2.

### **Variables a evaluar**

Censo poblacional: se realizó la contabilidad de las plantas en ambos sitios de estudio para obtener su densidad de acuerdo a [Brower et al., \(1997\)](#).

Mediciones dasométricas: se realizaron mediciones con respecto a la altura, cobertura aérea y cobertura de tallo de las plantas, se utilizó una cinta métrica en cm. Se consideraron las mediciones de 20 plantas de torote prieto (*B. laxiflora*) de cada cuadrante (sitio) de acuerdo a [Meza y Osuna, \(2003\)](#); [Pérez et al., \(2017\)](#); [Mc Caughey-Espinoza et al., \(2019\)](#).

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó un diseño completamente al azar, con los sitios silvestres y mediciones dasométricas de plantas como factores. Se llevará a cabo un análisis de varianza (ANDEVA), para la comparación de medias se utilizaron Tukey-Kramer al 0.05% con el programa JMP versión 9.0.1 ([Statistical Analysis System, \[SAS Institute Inc.\], 2011](#)).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las poblaciones silvestres de torote prieto (*Bursera laxiflora*) presentes en los sitios evaluados mostraron una diferencia de 16 plantas (21.32 %), existiendo para el S1, 74 individuos ha<sup>-1</sup> y para el S2 fueron 58 ejemplares existentes en ha<sup>-1</sup>. Dichos resultados indican que en el S1 se observó en cada 135.13 m<sup>2</sup> una planta de torote prieto, mientras que en el S2 se localizara una planta en cada 172.41 m<sup>2</sup>. Dichos resultados están por debajo de lo esperado al considerar 625 plantas con una densidad de 4x4 metros<sup>1</sup>. Esta planta al ser utilizada como medicina tradicional, su colecta es muy constante en cualquier época del año, aunado a la tala inmoderada generada para el cambio de uso



de suelo en las áreas silvestres y los incendios forestales que se presentan con mayor frecuencia en la época de verano.

Flores *et al.*, (2007), realizaron un censo poblacional del mezquite (*Prosopis spp*) y obtuvieron 190 árboles ha<sup>-1</sup>. Miranda *et al.*, (2011), encontraron una densidad de plantas de chiltepin (*Capsicum annuum* L. var *glabriusculum*) en dos sitios silvestres, para el sitio 1 fue de 175 plantas ha<sup>-1</sup> y el sitio 2, sin ganado presentó 1225 plantas ha<sup>-1</sup>. Por otra parte, de acuerdo a Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2020), mencionan que se han localizado hasta 70 plantas de cosahui del sur en 2500 m<sup>2</sup> de agostadero activo. Muñoz-Urías *et al.*, (2008), evaluaron poblaciones de *Opuntia cantabrigiensis*, *O. leucotricha*, *O. rastrera*, *O. robusta* y *O. streptacantha*, encontrándose 1852 individuos ha<sup>-1</sup> y para *O. cantabrigiensis* 13 individuos ha<sup>-1</sup> en condiciones silvestres.

## Medidas Dasométricas

### Altura

Al analizar la altura de las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) en ambos sitios (S1 y S2), no se mostraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), presentándose alturas similares entre ellos, el S1 presentó un promedio de 2.52 metros de altura con una desviación estándar de 0.436, mientras que las plantas del S2 mostraron 2.25 m con una desviación estándar de 0.819, (figura 1).

Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2019), evaluaron la altura de algunas especies de árboles sembrados directamente en suelo agrícola y obtuvieron en promedio una altura para el palo verde ATZ (*Cercidium hybrid*) de 1.12 m, tepehuaje (*Lysiloma watsonii* Rose) 1.12 m, tésota palo verde (*Acacia occidentalis* Britton & Rose) 0.97 m, palo blanco (*Ipomea arborescens* Humb. & Bonpl. ex Willd.) 0.97 m y palo verde azul (*Cercidium Floridium* (Benth. ex A. Gray) S. Wats.) 0.90 m. García *et al.*, (2014), observaron que el mezquite (*Prosopis glandulosa* Torr.) de 11 años de edad presentó en promedio una altura de 3,7 metros. Mc Caghey-Espinoza *et al.*, (2018), evaluaron la altura promedio en plantas de 8 años de edad arrojando para el mezquite (*Prosopis velutina*) 2.91 metros, palo verde chino (*Cercidium microphyllum*) 2.67 metros, palo verde azul (*Cercidium Floridium* (Benth. ex A. Gray) S. Wats.) 2.56 metros y palo fierro (*Olneya tesota* A. Gray) 1,13 metros. Turner *et al.*, (2005) evaluaron la altura del palo verde chino (*Parkinsonia microphyllum*) 6 m, palo fierro (*Olneya tesota* A. Gray) de 5-10 metros, y palo verde azul (*Parkinsonia florida*) arriba 12 metros. Mientras que Ríos *et al.*, (2011) en mezquite (*Prosopis laevigata* (H. & B.) Jonhst) observaron alturas de 52.3-87.8 cm dando entender que estos valores son de plantas. Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2017) evaluaron al mezquite (*Prosopis velutina*) 1.93 m, palo verde azul (*Parkinsonia florida*), 1.97 m; palo verde chino (*Parkinsonia microphyllum*) 1.92 m y palo fierro (*Olneya tesota*) 0.90 m en promedio.

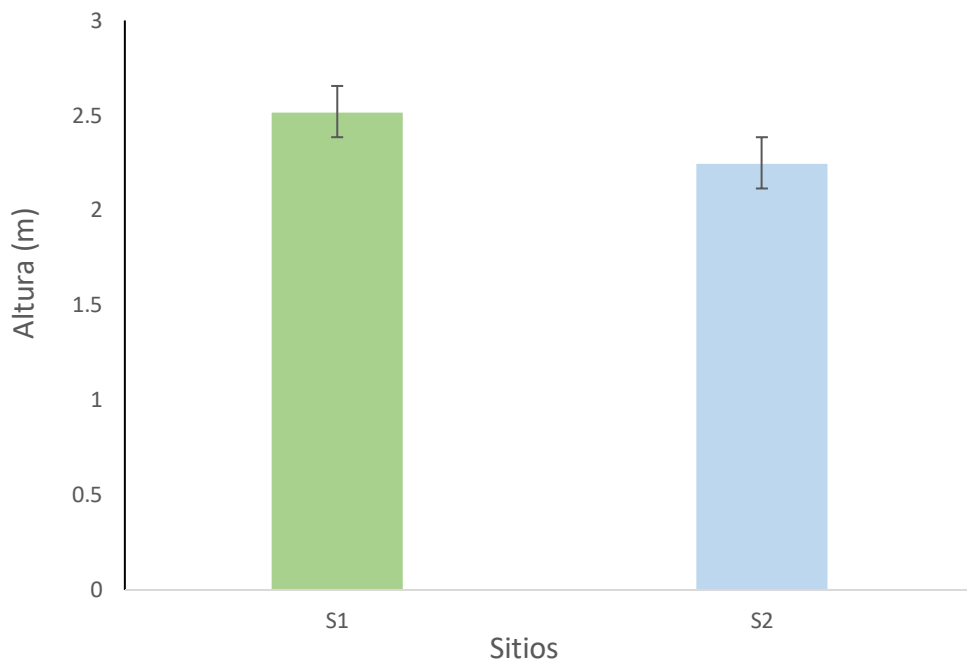


Figura 1.- Evaluación de la altura en promedio de las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) evaluadas en cada sitio silvestre.

Los resultados expuestos anteriormente difieren con los obtenidos en este estudio debido a que son especies de plantas son diferentes. Por lo cual las condiciones existentes de nutrientes, materia orgánica y humedad no son las mismas (Mc Caughey-Espinoza *et al.*, 2018). lo que dan una pauta muy importante para su desarrollo.

### **Cobertura aérea**

En lo que respecta al promedio de la cobertura aérea de las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) de ambos sitios evaluados y al análisis estadístico aplicado no se mostraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), entre las plantas de cada sitio, mostrándose para el S1 un promedio  $4.54 \text{ m}^2$  presentando a su vez una desviación estándar de 1.22 y las plantas del S2, mostraron  $3.64 \text{ m}^2$  con una desviación estándar de 2.15, en la figura 2 se muestra el comportamiento de la cobertura aérea en promedio de cada sitio.

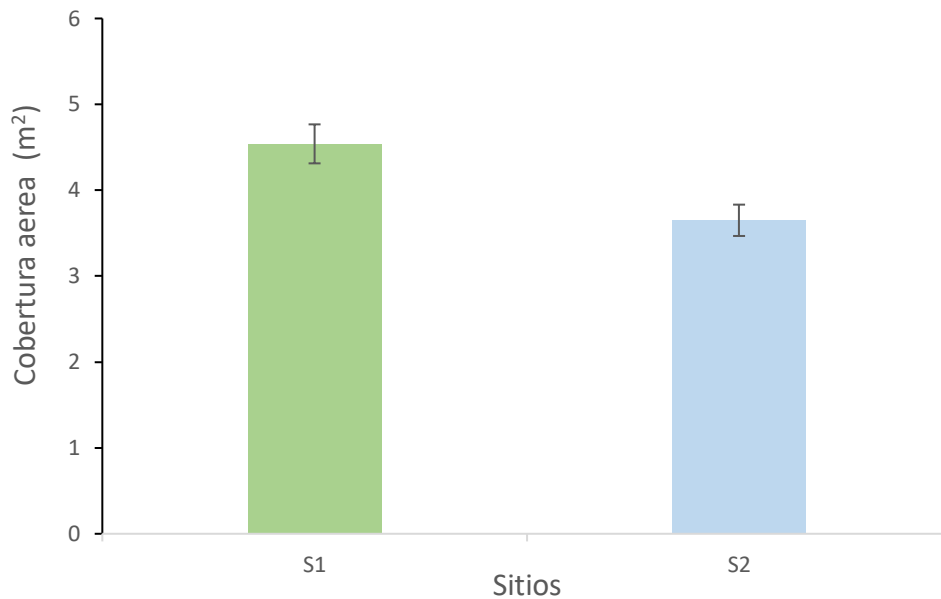


Figura 2.- Promedio obtenido de las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) evaluadas en cada sitio silvestre.

Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2018) evaluaron la cobertura de copa en mezquite (*Prosopis velutina*) y fue 1.23 m<sup>2</sup>, palo verde chino (*Parkinsonia microphyllum*) 0.99 m<sup>2</sup>, palo verde azul (*Parkinsonia florida*) 0.94 m<sup>2</sup> y palo fierro (*Olneya tesota* A. Gray) 0.32 m<sup>2</sup>. García *et al.*, (2014), midieron el diámetro de copa en mezquites (*Prosopis grandulosa* Torr.) adultos de 11 años, obtuvieron un promedio de 17,88 m<sup>2</sup>. Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2017) evaluaron algunas especies de plantas de dos años de edad y el mezquite (*Prosopis velutina*) mostro 2.82 m<sup>2</sup>, palo verde chino (*Parkinsonia microphyllum*) 2.65 m<sup>2</sup>, palo verde azul (*Parkinsonia florida*) 2.58 m<sup>2</sup> y palo fierro (*Olneya tesota*) 0.98m<sup>2</sup>. Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2019), presentó en promedio para palo blanco (*Ipomea arborescens*), palo fierro (*Olneya tesota* A. Gray) y tésota palo verde (*Acacia occidentalis* Britton) con coberturas de 0.039 a 0.44 m<sup>2</sup>, palo verde c. (*Parkinsonia microphyllum*), palo verde azul (*Parkinsonia florida*), tepehuaje (*Lysiloma watsonii* Rose), mezquite (*Prosopis velutina*) y palo v. h ATZ (*Cercidium hybrid*) coberturas promedias de 0.311 a 1.007 m<sup>2</sup>. De acuerdo Amponsah *et al.*, (2005); Smethurst *et al.*, (2003); Simioni *et al.*, (2004); Jerez *et al.*, (2005), en lo que respecta al área foliar se relaciona con el nivel de intercepción de luz, transpiración y fotosíntesis neta. El promedio de la cobertura aérea que presentaron las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) en ambos sitios silvestres son aceptados. Por lo tanto, se tendrá la seguridad de contar con doseles que crearán materia orgánica, ayudando a la absorción de agua y refugio para animales Mc Caughey-Espinoza *et al.*, (2019).

Según [Durlo \(2001\)](#), menciona que la cobertura aérea aumenta a medida que el árbol crece en altura y su relación es significativa. De acuerdo a los resultados obtenidos y de manera general pudiera ser el efecto de la influencia de las condiciones del habitat, siendo este un factor de grande importancia para evaluar o calificar dicha especie para su posterior uso en plantaciones forestales silvestres con una productividad con potencial a largo plazo.

### **Cobertura basal**

No se presentaron diferencias significativas ( $P>0.05$ ), en las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) localizadas en ambos sitios evaluados, mostrando para el S1 en promedio una cobertura basal de 283.45 cm<sup>2</sup> y una desviación estándar de 131.25 y para el S2 de 190.24 cm<sup>2</sup> con una desviación estándar de 173.03, ver figura 3.

De acuerdo al tipo de suelo de cada sitio silvestre las plantas de torote prieto localizadas en el S1 presentaron un tallo basal más grueso que los del S2, por lo cual podría deberse precisamente a las condiciones edafológicas presentes en ambos sitios.

[García et al., \(2014\)](#) evaluaron en un suelo agrícola una plantación de mezquite (*Prosopis glandulosa* Torr.) adultos, obteniéndose un diámetro promedio de 93.415 cm<sup>2</sup>. Los resultados obtenidos por [Ríos et al., \(2011\)](#), evaluaron el mezquite *Prosopis laevigata* (H. & B.) Jonhst, obtuvieron una cobertura de basal de 8,63 cm<sup>2</sup> con un tiempo de trasplante de 63 días. [Mc Caughey-Espinoza et al., \(2017\)](#) evaluaron plantas arbóreas de una edad promedio de dos años, el mezquite (*Prosopis velutina*) presentó un diámetro promedio de 30.68 cm<sup>2</sup>, palo verde chino (*Parkinsonia microphyllum*) 29.28 cm<sup>2</sup>, palo verde azul (*Parkinsonia florida*) 28.34 cm<sup>2</sup> y por último el palo fierro (*Olneya Tesota*) 7.45 cm<sup>2</sup>.

De acuerdo a los resultados obtenidos en relación a las mediciones dasométricas obtenidas, muestran que son plantas adultas adaptadas a las condiciones presentes de cada sitio. Los animales herbívoros no son un factor de riesgo para el crecimiento o desaparición de estas en su habitat natural, el daño lo hace el hombre que día a día busca otras alternativas en la medicina tradicional, entre otros atributos, lo que genera la existencia de bajas poblaciones de especies nativas con fines medicinales, artesanales etc.

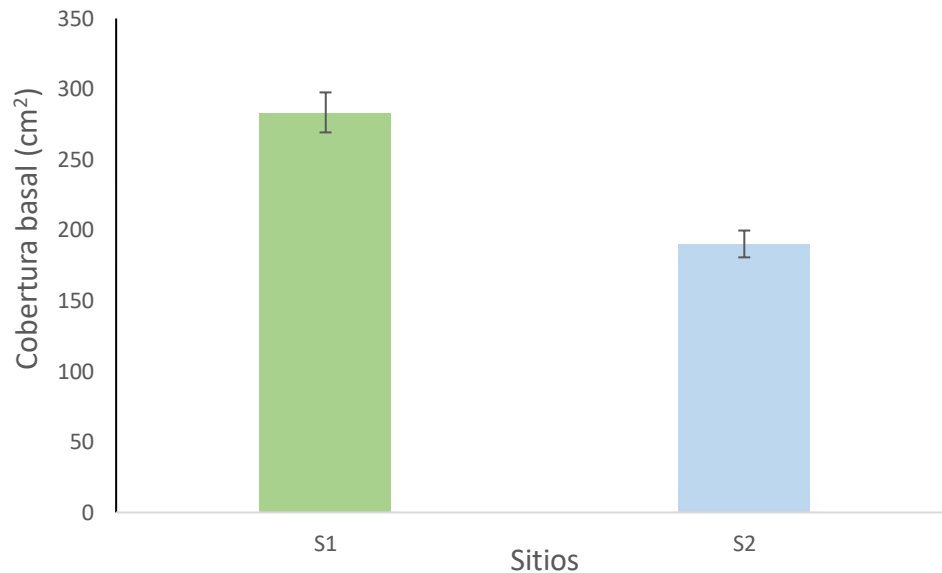


Figura 3.- Promedio de la cobertura basal de las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*).

Las mediciones dasométricas permiten describir y caracterizar el tamaño de los arbustos, árboles, etc. sin considerar la edad, por lo que, tienen gran utilidad en el manejo silvicultural, monitoreo forestales y productividad, especialmente cuando se tiene como premisa hacer un uso sustentable de la especie en estudio (Cisneros *et al.*, 2019). Por lo que es necesario realizar pruebas correspondientes para evaluar otras especies forestales y aceptar su inclusión en los planes de reforestación (Rodríguez *et al.*, 2004). *Existe cierta relación entre el tallo, cobertura aérea y altura. Cunha y Finger (2013) mencionan que la altura total requiere un mayor espacio para la planta. Por ende, ha mayor cobertura de copa y tallo grueso, generará una mayor cantidad de raíces lo que evitará la erosión de suelo sobre todo en zonas áridas o semiáridas.*

## CONCLUSIONES

La frecuencia de existencia de torote prieto (*Bursera laxiflora*) en condiciones silvestres se presenta más en suelos de regasol que en suelos arenoso-arcilloso.

Las características fenotípicas de las plantas de torote prieto (*Bursera laxiflora*) en ambos sitios no se ven afectadas por la edafología presente.

Al mostrarse características fenotípicas similares sería de utilidad evaluar los compuestos activos de torote prieto (*Bursera laxiflora*) de ambos sitios.

Es necesario someter una iniciativa a instituciones gubernamentales para la conservación del germoplasma de esta especie.

Realizar trabajos de reforestación con torote prieto (*Bursera laxiflora*) en áreas con bajas poblaciones.

## AGRADECIMIENTO

*A Yeimi Mc Caughey Espinoza, por el apoyo brindado en campo.*

## CONFLICTO DE INTERESES

Con respecto a la publicación de este trabajo de investigación no existe ningún conflicto de intereses de los autores.

## BIBLIOGRAFÍA

Amponsah I, P Comeau, R Brockley, V Lieffers. 2005. Effects of repeated fertilization on needle longevity, foliar nutrition, effective leaf area index, and growth characteristics of lodgepole pine in interior British Columbia, Canada. *Can. J. For. Res.* 35: 440-451. <https://doi.org/10.1139/x04-200>

Brower J.B., Zar J.H. y von Ende C. N. 1997. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Mc Graw-Hill, Dubuque, pag 288. ISBN-10: 0697243583; ISBN-13: 978-0697243584

Becerra, J. X. 1997. Insects on plants: macroevolutionary chemical trends in host use. *Science* 276: 253–256. <https://doi.org/10.1126/science.276.5310.253>

Cisneros Ana Belén, Mogliall Juana Graciela y Álvarez Juan Agustín. 2019. Morfometría de copa en *Prosopis alba* Griseb. *Ci. Fl.*, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 863-884, ISSN 1980-5098. <https://doi.org/10.5902/1980509826846>

Cunha, Thiago Augusto da, & Finger, César Augusto Guimarães. 2013. Competição assimétrica e o incremento diamétrico de árvores individuais de *Cedrela odorata* L. na Amazônia ocidental. *Acta Amazonica*, 43(1), 9-18. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672013000100002>

Durlo, M.A. Relções morfométricas para *Cabralea canjerana* (Well.) Mart. 2001.. *Ciência Florestal*, v. 11, n.1, p. 141-149. ISSN0103-9954

Fehlberg Shannon & Ranker, Tom. 2007. Phylogeny And Biogeography of *Encelia* (Asteraceae) in The Sonoran and Peninsular Deserts Based on Multiple DNA Sequences. *Systematic Botany*. 32. 692-699. <https://doi.org/10.1600/036364407782250689>

Felger Richard Stephen y Moser Mary Beck (1985) *People of the Desert and Sea: Ethnobotany of the Seri Indians* Edi. University of Arizona Press; Edición (2016) Reissue.454 pág. ISBN-10: 9780816534753 ISBN-13: 978-0816534753

Flores H. A., Tejo C. R., Arreola A. J, Garcia H. G. Zarate V. J., Hernández H. J. 2007. Características agroecológicas de la población de mezquite (*Prosopis spp*) en la región de San Juan de Guadalupe, Durango, México. Rev. Chap. Se, Zon. Arid. Vol. 6. pp. 211-217. E-ISSN: 2007-526X

García M., G. E.; Jiménez, P. J.; Aguirre C. O. A.; González, R. H.; Carrillo, P. A.; Espinosa, R. M.; García G., D. A. 2014. Biomasa de dos especies de matorral en tres densidades de plantación en Tamaulipas, México. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, 10 (2): 52-59 p.

Garrick Dorian, Taylor Jeremy & Fernando, Rohan. Garrick D. J, Taylor J. F, Fernando R. L. 2009. Deregressing estimated breeding values and weighting information for genomic regression analyses. Genet Sel Evol 41: 55. Genetics, selection, evolution: GSE. 41. 55. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-41-55>

Gutiérrez-Flores Carina, Garcia De León Francisco, León-de la Luz José & Cota-Sánchez J. Hugo. 2016. Microsatellite genetic diversity and mating systems in the columnar cactus *Pachycereus pringlei* (Cactaceae). Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. 22. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2016.06.003>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2007. Mapa Digital de México. Sección Edafología. <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>

Jerez M, T Dean, Q Cao, S Roberts. 2005. Describing leaf area distribution in Loblolly Pine trees with Johnson's SB function. Forest Science 51(2): 93-101.

SAGARPA (Secretaría de Ganadería Agricultura, Rural, Pesca y Alimentación). 2010. Diagnóstico Sectorial Agropecuario, Pesquero y Recursos Naturales del Estado de Sonora. Pp. 52. [http://smye.info/pagina/documentos/sistemas/eval2014/resultados2014/PDF2/SON/Disgnostico\\_20\\_octubre\\_2010.pdf](http://smye.info/pagina/documentos/sistemas/eval2014/resultados2014/PDF2/SON/Disgnostico_20_octubre_2010.pdf)

Mc Caughey-Espinoza Diana, Ayala-Astorga Gloria, Baldenegro Claudia, Buitimea-Cantúa Nydia, Buitimea-Cantúa Génesis y Ochoa Meza, Andres. 2020. Germinación in vitro e inducción de callo y raíz en *Bursera laxiflora* S. Watson. Abanico Agroforestal. 2. 1-14. <https://doi.org/10.37114/abaagrof/2020.4>

Mc Caughey-Espinoza Diana, Hernán-Celaya Michel, Ayala-Astorga Gloria, Burboa-Zazueta María, Gracida-Valdepeña Miriam y Ochoa-Meza Andrés. 2019. Evaluación de ocho especies de árboles endémicos del estado de Sonora en suelo agrícola. Revista Abanico Agroforestal. vol. 9:1-12. ISSN 2594-1992

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-agroforestal/article/view/206/280>

Mc Caughey-Espinoza, Diana Miriam, Ayala-Astorga, Gloria Irma, Burboa-Zazueta, M. Guadalupe, Retes-López Rafael y Ochoa-Meza Andrés. 2018. Uso de plantas nativas para la rehabilitación de canteras en Sonora. *Idesia (Arica)*, 36(4), 17-24. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018005002401>

Mc Caughey-Espinoza. D. M.; Ayala-Astorga, G.I.; Velázquez- Caudillo, J.; Anaya-Islas, J.; Canseco-Vilches, E. 2017. Creación de un jardín botánico y de árbol madre de arbustivas forrajeras nativas del estado de Sonora. *IDESIA Chile*, 35 (4): 35-45. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017000400035>

Mc Vaugh, R., and J. Rzedowski. 1965. Synopsis of the genus *Bursera* L. in western México, with notes on the material of *Bursera* collected by Sesse and Mocino. *Kew Bulletin* 18: 317–346. <https://doi.org/10.2307/4109252>

Meza, S. R.; Osuna, E. L. 2003. Estudio Dasométrico del Mezquite en la Zona de Las Pocitas, B. C. S. INIFAP, Campo Experimental Todos Santos. México. La Paz, BC, México. 52 p.

Miranda Zarazúa Héctor, Villarruel Sahagun Leopoldo, Ibarra Flores Fernando A., Gastelum Peralta Luis Eduardo y Morales Coen Arturo. 2011. Distribución y factores ambientales asociados al chiltepin silvestre en Sonora. VII Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas Ecología, Manejo y Conservación. Pag, 504-513. <https://chiltepines.files.wordpress.com/2011/08/distribucic3b3n-y-factores-ambientales-asociados-al-chiltepc3adn-silvestre-en-sonora.pdf>

Muñoz–Urías A., Palomino–Hasbach G., Terrazas T., García–Velázquez A. y Pimienta–Barrios E. 2008. Variación anatómica y morfológica en especies y entre poblaciones de *opuntia* en la porción sur del Desierto Chihuahuense. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 83:1–11.

Pérez Bravo, Yordany Lázaro, Reyes Quintana, Robbie, y Ríos Albuerne, Cristóbal. 2017. Variables dasométricas relacionadas con la productividad de *Acacia mangium* Willd. *Centro Agrícola*, 44(2), 14-21. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852017000200002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000200002&lng=es&tlng=es).



Ríos, S. J., Rivera G. M., Valenzuela, N. L., Trucios, C. R.; Rosales, S. R. 2011. *Diagnosis of mesquite reforestation and methods for increasing survival in Durango, México. Revista Chapingo serie Zonas áridas, 11 (2): 53-67.*

Rodríguez, A., Nápoles, M.C., Ramírez, M.A. 2004. Caracterización química del grano molido y torta de soya desgrasada (*Glycine max.* L. Merrill.) que se emplean en el medio de cultivo para *B. elkanii*. *Cultivos Tropicales, 25 (2): 87-90, ISSN: 0258-5936*

Rzedowski, J., and F. Guevara-Fefer. 1992. Familia Burseraceae. In J. Rzedowski and G. Calderón de Rzedowski eds., *Flora del Bajío y regiones adyacentes*, 1–46. Instituto de Ecología, A. C. Central Regional del Bajío, Patzcuaro, Michoacán, México.

Rzedowski, J. y Calderón de Rzedowski. 1996. Nota sobre *Bursera Cinerea* Engl. (*Burseraceae*) en el estado de Veracruz *Acta Botánica Mexicana*, núm. 37, pp. 33 – 38. ISSN: 0187-7151

Rzedowski J, Medina Lemos R, Calderón de Rzedowski G. 2005. Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (*Burseraceae*). *Acta Botánica Méx.* 70: 85-111. ISSN: 0187-7151. <https://doi.org/10.21829/abm70.2005.989>

SAS. Statistical Analysis System, Institute Inc. 2011. JMP version 9.0.1. Statistical Discovery. From SAS. USA: Author. A. Business Unit of SAS Campus Drive Cary, NC 27513

Simioni G, J Gignoux, X Le Roux, R Appé, D Benest. 2004. Spatial and temporal variations in leaf area index, specific leaf area and leaf nitrogen of two co-occurring savanna tree species. *Tree Physiology* 24: 205-216. <https://doi.org/10.1093/treephys/24.2.205>

Smethurst P, C Baillie, M Cherry, G Holz. 2003. Fertilizer effects on LAI and growth of four *Eucalyptus nitens* plantations. *Forest Ecology and Management* 176: 531-542. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00226-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00226-8)

Turner, R. M.; Bowers, J. E.; Burgess, T. L. 2005. *Sonoran Desert plants: an ecological atlas*. University of Arizona Press: Edición Illustrated. Tucson, AZ, US. 501 p. ISBN-10 :0816525196

**Clave 2021-16**

**Estrés por calor y su influencia en el desempeño reproductivo de la cerda.  
Dr. Javier Romo-Rubio**

**Ponencia presentada el 08/10/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=WBw2y6zZmEY>**

Es una Conferencia impartida por el Dr. Javier Romo-Rubio de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México; el Doctor Romo habla sobre el estrés por calor y su influencia en el desempeño reproductivo de la cerda.

2021-17

## Densidad y abundancia invernal de tres especies de aves de pastizal en la cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo, Durango

**Cintli María Aroña Ríos<sup>1</sup>, Martín Emilio Pereda Solis<sup>2</sup>, José Hugo Martínez Guerrero<sup>2</sup>, Daniel Sierra Franco<sup>2</sup>, Genaro Olmos Oropeza<sup>3</sup>, Manuel Armando Salazar Borunda<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Maestría Institucional en Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango, México. E-mail: [cintli.arona@ujed.mx](mailto:cintli.arona@ujed.mx), <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango, México. E-mail: [mepereda@ujed.mx](mailto:mepereda@ujed.mx), [che\\_hugo1@hotmail.com](mailto:che_hugo1@hotmail.com), [d\\_sierra@ujed.mx](mailto:d_sierra@ujed.mx), [borunda@ujed.mx](mailto:borunda@ujed.mx), <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, México. Posgrado de Innovación en Manejo de Recursos Naturales. E-mail: [olmosg@colpos.mx](mailto:olmosg@colpos.mx)

**Ponencia presentada el 30/10/2021.**

**Enlace del vídeo [https://www.youtube.com/watch?v=zv7\\_K4Oaz6Y](https://www.youtube.com/watch?v=zv7_K4Oaz6Y)**

### Antecedentes

En la actualidad, los pastizales son uno de los ecosistemas más vulnerables (PMARP, 2012). En las últimas décadas se han convertido en el área biótica más impactada a nivel mundial a causa de actividades antropogénicas como el cambio de uso de suelo a cultivos agrícolas, sobrepastoreo y desertificación (Rosenberg *et al.*, 2019). En el noreste de México, este ecosistema se encuentra distribuido principalmente dentro de la ecorregión del Desierto Chihuahuense, donde se estima una pérdida de más del 70% de la superficie (Arizmendi, 2003).

Estos pastizales contienen una gran biodiversidad y son fundamentales para la supervivencia de aves migratorias, que se reproducen en Canadá y Estados Unidos y pasan el invierno en México (Berlanga *et al.*, 2010), así mismo, dependen estrechamente de este ambiente para alimentarse y protegerse (Montes-Aldaba *et al.*, 2018).

El grupo de las aves de pastizal, debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat (Pool *et al.*, 2014), registra una grave pérdida de individuos de diversas especies, donde Rosenberg y colaboradores (2019) han estimado una disminución de más del 50% de las poblaciones de aves que habitan en los pastizales, de las cuáles cerca del 88% de las especies son migratorias durante la temporada invernal (Macías-Duarte *et al.*, 2015).

Dentro de este gremio de aves se encuentran la bisbita llanera (*Anthus spragueii*), el escribano de cuello castaño (*Calcarius ornatus*) y el escribano de McCown (*Rhynchophanes mccownii*), localizadas en la zona de pastizales naturales de la cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo. Estas especies en particular poseen un gran valor en el ecosistema, debido a que son indicadoras de la salud del hábitat (CEC & The Nature Conservancy, 2005). Sin embargo, tienen una disminución poblacional anual del 3.0%, 2.5% y 1.5% respectivamente, por lo que forman parte de varios programas de

conservación de pastizales y se encuentran protegidas por la Ley de Conservación de aves Migratorias en Norteamérica (Somershoe, 2018).

### **Justificación**

En la actualidad existe poca información disponible de estas aves de pastizal, en particular de la especie de *Rhynchophanes mccownii* no se tienen registros de la densidad y abundancia de sus poblacionales en época no reproductiva. Además, este estudio representa el primer intento de carácter científico de conocer dónde y cómo utilizan las tres especies de aves los pastizales cortos de la cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo, por lo que generar esta información podría ayudar a diseñar estrategias para su conservación y la de su hábitat (CEC & The Nature Conservancy, 2005).

### **Objetivo**

Estimar la densidad y abundancia poblacional invernal de *Calcarius ornatus*, *Rhynchophanes mccownii* y *Anthus spragueii* en la cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo, Durango.

### **Metodología**

#### Área de estudio

La cuenca de la Laguna de Santiaguillo (Figura 1) se localiza en el centro del estado de Durango en los municipios de Nuevo Ideal, Canatlán y San Juan del Río (CIIDIR, 2014). Tiene una superficie de 150.93 km<sup>2</sup>, donde en la mayoría del área se puede encontrar pastizal natural y halófilo, constituido principalmente por zacate navajita (*Bouteloua gracilis*) y zacate chino (*Bouchloe dactyloides*); en este hábitat se desarrolla gran parte de la ganadería extensiva según la Comisión Técnica para los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA).

#### Muestreo de aves

La observación de aves se inició en los primeros minutos del amanecer, de las 8:00 a las 11:00 h. Se utilizó un muestreo sistemático aleatorizado con 25 transectos lineales de 1 km de longitud, los cuales estaban separados por 2 km de manera vertical y 500 m de manera horizontal para evitar la repetición de observaciones. Los monitoreos se llevaron a cabo en tres momentos durante el año 2021, al inicio (enero), durante (febrero) y al final (marzo) del invierno. Se utilizó la metodología propuesta por Bird Conservancy of the Rockies, la cual consiste en que un observador y un anotador recorren el transecto lineal registrando las aves detectadas, utilizando binoculares (Eagle Optics® 10 x 42); y de cada observación se estimó la distancia perpendicular del ave detectada a la línea del transecto mediante un distanciómetro láser (Bushnell®), lo cual representó el insumo para estimar la densidad y abundancia de las aves.

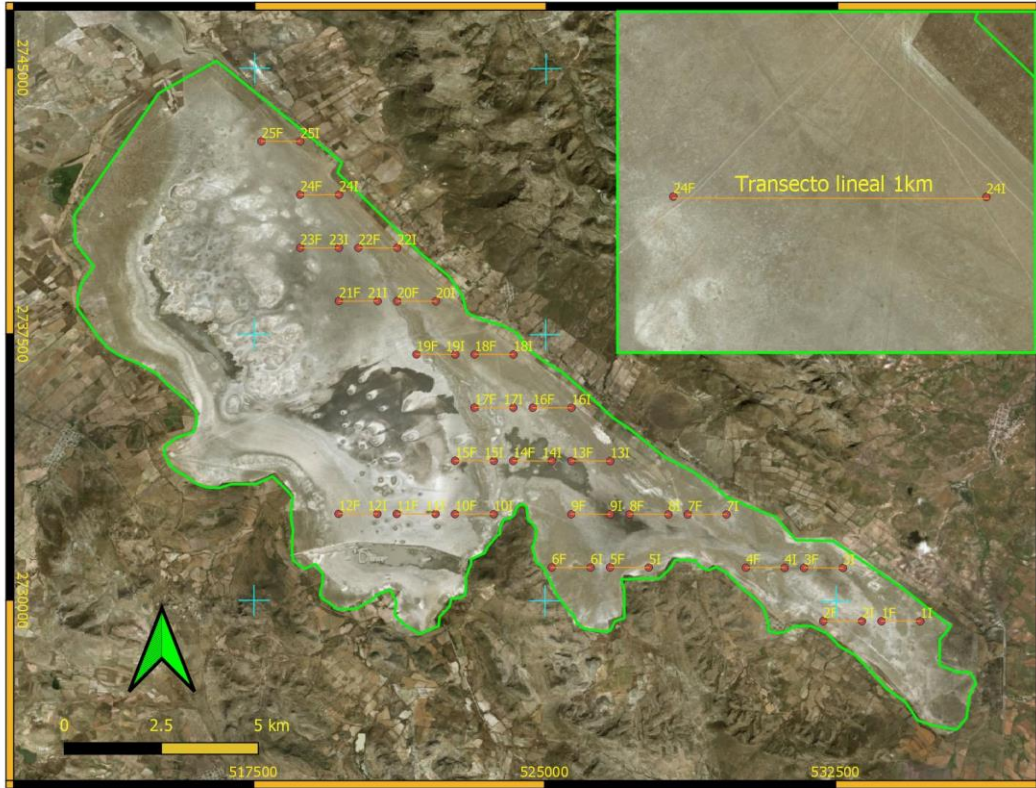


Figura 1. Cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo, Durango y transectos lineales.

### Análisis de datos

La densidad y abundancia de las aves se estimó mediante el muestreo de distancia convencional del software Distance 7.3 (Thomas *et al.*, 2010) y el ajuste medio normal + coseno para modelar la función de detección. Se calcularon las estadísticas descriptivas (error estándar, coeficiente de variación e intervalo de confianza).

### Resultados

La densidad y abundancia estimada de las especies *Calcarius ornatus*, *Rhynchophanes mccownii* y *Anthus spragueii* en los tres muestreos durante el periodo de muestreo en la cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo, se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 1. Densidad (Individuos/km<sup>2</sup>) de tres especies de aves de pastizal en tres momentos en la Laguna de Santiaguillo en el periodo enero-marzo de 2021.

Especie	Momento	Densidad	Error estándar	% Coeficiente de variación	95 % Intervalo de confianza	
<i>Calcarius ornatus</i>	1	2,342.6	542.1	23.1	1,483.5	3,699.2
	2	1,539.5	421.6	27.3	901.0	2,630.4
	3	3,809.0	1,124.4	29.5	2,148.9	6,751.8
<i>Rhynchophanes mccownii</i>	1	1,576.5	431.2	27.3	925.02	2,686.7
	2	1,449.8	556.7	38.4	688.97	3,050.9
	3	869.7	406.3	46.7	349.9	2,161.3
<i>Anthus spragueii</i>	1	64.0	22.9	35.7	31.8	128.8
	2	96.1	52.4	54.5	30.5	301.9
	3	54.0	14.9	27.6	30.7	94.7

Tabla 2. Abundancia (Individuos totales/área) de tres especies de aves de pastizal en tres momentos en la Laguna de Santiaguillo en el periodo enero-marzo de 2021.

Especie	Momento	Abundancia	Error estándar	% Coeficiente de variación	95 % Intervalo de confianza	
<i>Calcarius ornatus</i>	1	3,535.6	818.3	23.1	2,239.0	5,583.2
	2	2,323.5	636.4	27.3	1,359.9	3,970.0
	3	5,748.9	1,697.1	29.5	3,243.3	10,190.0
<i>Rhynchophanes mccownii</i>	1	2,379.4	650.9	27.3	1,396.1	4,055.0
	2	2,188.1	840.2	38.4	1,039.9	4,604.7
	3	1,312.6	613.2	46.7	528.2	3,262.0
<i>Anthus spragueii</i>	1	96.7	34.5	35.7	48.1	194.4
	2	145.0	79.0	54.5	46.1	455.7
	3	81.5	22.5	27.6	46.4	143.0

## Discusión

Los resultados obtenidos (Tabla 1) en los tres momentos del presente estudio son superiores a lo reportado para las Áreas Prioritarias para la Conservación de Pastizales (APCP) Cuchillas de la Zarca (CUZA), Durango y Janos, Chihuahua; donde se estimaron 0.5 ind/ km<sup>2</sup> y 80 ind/ km<sup>2</sup> respectivamente para la especie *Calcarius ornatus* en el año 2017 (Strasser *et al.*, 2018).

En el caso de la especie *Anthus spragueii* las densidades (Tabla 1) en los tres momentos son superiores a los reportes por Strasser y colaboradores (2018), donde se muestran 3 ind/ km<sup>2</sup> para el sitio CUZA y 1 ind/ km<sup>2</sup> para Janos. Por otra parte, existen registros del decremento en la densidad de esta especie en los años 2009, 2010 y 2011 en la ACP Cuchillas de la Zarca según De León-Mata y colaboradores (2020).

La densidad de *Rhynchophanes mccownii* fue mayor en el primer momento (1576.5 ind/ km<sup>2</sup>) con respecto a los otros dos, esto se puede deber a que esta especie tiene un menor recorrido en su ruta migratoria por lo que arriba más temprano a sus lugares de invernada (Somershoe, 2018).

La mayor cantidad de individuos registrados durante el invierno en los tres momentos se presentó en la especie *Calcarius ornatus*, con una diferencia considerable a las otras aves (Tabla 2).

Las tres especies se encontraron en más de la mitad de los transectos del estudio en la cuenca sur de la Laguna de Santiaguillo y en general los valores de densidad de las aves de interés fueron elevados, probablemente debido a la combinación de distintos componentes de vegetación en el sitio, que tiene un efecto sobre la abundancia de las aves de pastizal (Macías-Duarte *et al.*, 2018).

## Conclusión

Se estimaron las densidades y abundancias para las especies *Calcarius ornatus*, *Rhynchophanes mccownii* y *Anthus spragueii*. Estos datos confirman la relevancia que tiene la Laguna de Santiaguillo como sitio de invernación de estas aves en el norte de México.

Por primera vez se reportan densidades y abundancias en México para la especie *Rhynchophanes mccownii*.

Conocer áreas de importancia para invernación de estas aves con declive poblacional, puede ayudar a establecer estrategias para la conservación de su hábitat y especies.

## Referencias

Arizmendi, Ma. del C. (2003). Proyectos demostrativos de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI). [www.pronatura.org](http://www.pronatura.org)

Berlanga, H., Kennedy, J. A., Rich, T. D., Arizmendi, M. C., Beardmore, C. J., Blancher, P. J., Butcher, G. S., Couturier, A. R., Dayer, A. A., Demarest, D. W., Easton, W. E., Gustafson, M., Iñigo-Elias, E., Krebs, E. A., Panjabi, A. O., Rodriguez Contreras, V., Rosenberg, K. V., Ruth, J. M., Santana Castellón, E., ... Will, T. (2010). Conservando a nuestras aves compartidas: La vision trinacional de Compañeros en Vuelo para la conservación de las aves terrestres. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2947.9529>

CEC, & The Nature Conservancy. (2005). North American Central grasslands priority conservation areas: technical report and documentation.

CIIDIR. (2014). Plan de Gestión de la Cuenca Laguna de Santiaguillo.

De León-Mata, D., Martínez-Guerrero, J. H., Pereda-Solís, M., Sierra Franco, D., Wehenkel, C., Rodríguez-Maturino, A., & Panjabi, A. O. (2020). Aves de pastizal invernando en México: relaciones de densidad y hábitat/Wintering grasslands birds in Mexico: density and habitat relationships. *Biotecnia*, 22(2). <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i2.1258>

Macías-Duarte, A., Panjabi, A. O., Pool, D. B., Ruvalcaba-Ortega, I., & Levandoski, G. J. (2018). Fall vegetative cover and summer precipitation predict abundance of wintering grassland birds across the Chihuahuan desert. *Journal of Arid Environments*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.04.007>

Macías-Duarte, A., Panjabi, A. O., Pool, D. B., & Youngberg, E. (2015). Wintering Grassland Bird Density in Chihuahuan Desert Grassland Priority Conservation Areas.

Montes-Aldaba, A., Martínez-Guerrero, J., López-Serrano, P., Pereda-Solís, M., & Strasser, E. (2018). Descripción del hábitat invernal de aves de pastizal con sensores remotos y estimación visual. *Abanico Veterinario*, 8(3). <https://doi.org/10.21929/abavet2018.83.8>

PMARP. (2012). Plan Maestro de la Alianza Regional para la Conservación de los Pastizales del Desierto Chihuahuense. [http://rmbo.org/v3/Portals/0/Documents/International/Master\\_Plan\\_Chihuahua\\_jan2012.pdf](http://rmbo.org/v3/Portals/0/Documents/International/Master_Plan_Chihuahua_jan2012.pdf)

Pool, D. B., Panjabi, A. O., Macias-Duarte, A., & Solhjem, D. M. (2014). Rapid expansion of croplands in Chihuahua, Mexico threatens declining North American grassland bird species. *Biological Conservation*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.12.019>

Rosenberg, K. V., Dokter, A. M., Blancher, P. J., Sauer, J. R., Smith, A. C., Smith, P. A., Stanton, J. C., Panjabi, A., Helft, L., Parr, M., & Marra, P. P. (2019). Decline of the North American avifauna. *Science*, 366(6461). <https://doi.org/10.1126/science.aaw1313>

Somershoe, S. (2018). A Full Annual-Cycle Conservation Strategy for Sprague's Pipit, Chestnut-collared and McCown's Longspurs, and Baird's Sparrow.

Strasser, E. H., Correll, M., George, T. L., & Panjabi, A. O. (2018). Identifying limiting factors for wintering grassland birds in the Chihuahuan Desert.

Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R. B., Marques, T. A., & Burnham, K. P. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47(1). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x>



**2021-18**

### **Resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas de órganos de un pollo de engorda.**

Vidaca Valdez Gema Zaharina<sup>2</sup>, Gaxiola Camacho Soila Maribel<sup>1</sup>, Chaidez Ibarra Miguel Ángel<sup>3</sup>, Cepeda Quintero Higinio<sup>1</sup>, Portillo Loera Jesús José<sup>1</sup>, Enríquez Verdugo Idalia\*<sup>1</sup>

1 Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2 y 3. Estudiantes de Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias. \*Autor responsable y de correspondencia: [enver@uas.edu.mx](mailto:enver@uas.edu.mx). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. San Ángel s/n, Colonia San Benito, Culiacán, Sinaloa, México. CP 80246. [gema.vidaca.mvz@uas.edu.mx](mailto:gema.vidaca.mvz@uas.edu.mx), [soilagaxiola@uas.edu.mx](mailto:soilagaxiola@uas.edu.mx), [miguelchaidez.fmvz@uas.edu.mx](mailto:miguelchaidez.fmvz@uas.edu.mx), [higinio.cepeda@uas.edu.mx](mailto:higinio.cepeda@uas.edu.mx), [portillo6422@uas.edu.mx](mailto:portillo6422@uas.edu.mx), [enver@uas.edu.mx](mailto:enver@uas.edu.mx).

**Ponencia presentada el 11/11/2021.**

**Enlace del vídeo** <https://www.youtube.com/watch?v=CagjsW2Jccc>

#### **Antecedentes**

El síndrome respiratorio en pollos de engorda representa uno de los mayores problemas en la producción del pollo de engorda, debido a su incidencia elevada y a la interacción de agentes infecciosos y condiciones medioambientales que aumentan la susceptibilidad de los pollos mantenidos bajo las condiciones de producción comercial (De la Cruz-Veliz *et al.*, 2018). El complejo respiratorio aviar (CRA) se presenta con más pérdidas en la avicultura; su etiología es multifactorial e incluye combinaciones de microorganismos, factores nutricionales y ambientales (Villegas, 2015). Las bacterias son agentes infecciosos implicados en las enfermedades respiratorias, como *Avibacterium paragallinarum*, *Ornithobacterium rhinotracheale*, *Pasteurella multocida*, *Gallibacterium anatis*, *Mycoplasma gallisepticum*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (De la Cruz-Veliz *et al.*, 2018; Mendoza, 2014). Castillo *et al.* (2014) aislaron *Pasteurella multocida* y *Gallibacterium anatis* de pollos de producción de aves afectadas con signos respiratorios. El-Adawy *et al.* (2018), en aves de corral aislaron *Gallibacterium anatis*, las cepas aisladas presentaron resistencia en 93%, 93%, 86% y 80% a sulfametoxazol, espectinomicina, tilosina y oxitetraciclina, respectivamente. Cotaquispe *et al.* (2019) en aves de corral, aislaron *O. rhinotracheale*, donde mostraron resistencia a fosfomicina (77.8%), trimetoprim con sulfametoxazol (75.0%) y norfloxacin. Benrabia *et al.* (2020), determinaron la resistencia a antibióticos en aves de corral, la identificación se realizó mediante los métodos de cultivo clásicos y la prueba de difusión en disco se utilizó para la resistencia a antibióticos, donde *S. aureus* fue aislado en un 56.8%, el 100% mostraron resistencia a cefoxitina, penicilina G, amoxicilina con ácido clavulánico y oxacilina.

### **Justificación**

Las bacterias representan uno de los mayores problemas en la producción del pollo de engorda, debido a su incidencia elevada de estos microorganismos y a la interacción de agentes infecciosos y condiciones medioambientales que aumentan la susceptibilidad de los pollos mantenidos bajo las condiciones de producción comercial e implica un extensa distribución en las unidades de producción y la primer causa de muerte en gallinas ponedoras. Con el paso de los años la resistencia bacteriana a antimicrobianos ha ido adquiriendo fuerza es por esto que la identificación de las bacterias causantes de enfermedades es de suma importancia y el conocimiento de la resistencia a antibióticos de dichas bacterias para implementar el tratamiento adecuado.

### **Objetivo**

Determinar la resistencia a antibióticos de los agentes bacterianos presentes en los órganos de un pollo de engorda.

### **Metodología**

El presente estudio se llevó a cabo en el municipio de Culiacán, Sinaloa. Se colectaron corazón, hígado, pulmón y tráquea de un pollo de engorda de 29 días de vida, proveniente de una caseta de engorda, con crianza en jaula durante las primeras dos semanas y posteriormente en piso sobre cama de cascarilla de arroz en un ambiente natural sólo con ventilación positiva ocasional. El ave se sacrificó con método humanitario de choque eléctrico sumergiendo parte del pico en agua con corriente eléctrica de acuerdo a la NOM-033-SAG/ZOO 2014, por medio de la necropsia se recolectaron los órganos, los cuales se transportaron en bolsas estériles a 4°C. El procesamiento de la muestra se llevó a cabo en el Laboratorio de Bacteriología y Micología, ubicado en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Las muestras de cada órgano se sembraron agar sangre y agar chocolate, se incubaron de 24 h a 37°C (Bou *et al.*, 2011). La identificación fenotípica colonial de la bacteria, tamaño, textura, borde y color de la colonia. Se realizó tinción Gram y se observó al microscopio con el objetivo de 100 x para identificar la morfología (Bou *et al.*, 2011). Las pruebas bioquímicas, que se realizaron fueron fermentación de manitol, gelatina nutritiva, citrato de Simmons, agar de hierro y triple azúcar (TSI), agar de hierro y lisina (LIA), medio de sulfuro indol motilidad (SIM), catalasa (Kaiser, 2017). La resistencia antimicrobiana se realizó por antibiogramas, para esto se sembró un inóculo de la bacteria en caldo de soya tripticaseína, después de 1 h de incubación a 37°C, se realizó la lectura en un espectrofotómetro para estimar el crecimiento bacteriano a una densidad óptica de 600 nm (0.08 a 0.1) hasta un patrón de 0.5 McFarland ( $1.5 \times 10^8$  UFC/ml); con un hisopo impregnado de la bacteria, se inoculó en agar Müeller-Hinton y se colocó el multidisco para Gram positivos o negativos, se incubó por 24 h a 37°C y los halos de inhibición se midieron con regla métrica en mm. La clasificación de cepas resistentes (R), resistentes intermedios (I), sensibles (S), se realizó con lineamientos del fabricante (ID, 2020).

## Resultados y discusión

De los órganos corazón, hígado, pulmón y tráquea, pertenecientes al pollo de engorda se aislaron 5 cepas, 3 de ellas Gram positivas: bacteria 1 presentó colonias de color blanco, cremosa, de 1-4 mm de diámetro, convexa con bordes lisos, forma de cocos; la cepa 2 exhibió colonias grisáceas cremosa, de 1-3 mm de diámetro, convexa con bordes lisos, forma de cocos y la cepa 4 con colonias blanquecinas-translúcidas de 1 mm de diámetro, forma de bacilos. Las Gram negativas: cepa 3 las colonias cremas de 1-3 mm de diámetro con hemólisis, forma de bacilos y la cepa 5 mostró colonias color salmón de hasta 4 mm de diámetro, forma de cocobacilos. Mendoza (2014) aislaron bacterias de pulmón, senos infraorbitarios y tráquea de pollos de engorda, mostrando coco-bacilos Gram negativos identificada como *G. anatis*. Uriarte *et al.* (2009) a partir de pavos y pollos de engorda obtuvieron muestras de tráquea, pulmones y sacos aéreos y observaron bacterias pleomórficas bacilares Gram negativas, lo cual concuerda con la cepa 3. Gorch *et al.* (2014) detectaron la presencia de cocos Gram positivos, de tamaño uniforme y ubicados en racimos, lo cual coincide con la cepa 1 de este estudio, aislada de pulmón e hígado, quien fue identificada como presuntivo estafilococo. De acuerdo a las cepas aisladas se identificaron las cepas 1, 2, 3, 4 y 5 como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp*, bacilos Gram positivos sin identificación, *Ornithobacterium rhinotracheale* y *Gallibacterium anatis* respectivamente (Cuadros 1 y 2).

**Cuadro 1. Pruebas bioquímicas**

Prueba bioquímica	Cepa 3	Cepa 4	Cepa 5
<b>Catalasa</b>	+	+	+
<b>Sulfuro</b>	-	-	-
<b>Indol</b>			
<b>Motilidad</b>			
<b>Citrato de Simmons</b>	No creció	-	-
<b>Agar Triple Azúcar</b>	A/A	N(K)/N	N(K)/N
	Gas ++	Gas ++	Gas ++
	H2S “-“	H2S -	H2S -
<b>Agar Hierro lisina</b>	N/N	A(N)/A(N)	K(N)/N
	Gas +	Gas +	Gas ++
	H2S -	H2S -	H2S -
<b>Gelatina nutritiva</b>	P	P	P

**Cuadro 2. Pruebas bioquímicas para bacterias Gram positivas.**

Pruebas bioquímicas	Cepa 1	Cepa 2
<b>Catalasa</b>	+	+
<b>Manitol</b>	+	-

A las cepas aisladas se les realizó pruebas de resistencia antimicrobiana para determinar la susceptibilidad a los antibióticos de acuerdo con su caracterización de Gram, donde se observó los aislados Gram positivos *S. aureus*, *Staphylococcus spp* y bacilos Gram

positivos (cepa 1, 2 y 4, respectivamente) presentan resistencia en un 100% a ampicilina, y 66% a dicloxacilina, tetraciclina, vancomicina, clindamicina y ciprofloxacino (cuadro 3) y los aislados Gram negativos *Ornithobacterium rhinotracheale* y *Gallibacterium anatis* (cepa 3 y 5), presentan resistencia en un 100% a ampicilina y carbencilina, y un 50% a 7 antibióticos (cuadro 4). Con respecto a *S. aureus*, mostró multiresistencia contra los antibióticos probados (Cuadro 3), mientras que Benrabia *et al.* (2020) encontraron cepas de *S. aureus* donde 100% demostraron resistencia a 4 antibióticos (cefotaxima, penicilina G, amoxicilina con ácido clavulánico y oxacilina), lo cual indica que esta bacteria puede ser un grave problema de salud en aves. *Staphylococcus spp* presentó resistencia a 5 antibióticos (cuadro 3), lo cual concuerda con Osman *et al.* (2015) quienes desarrollaron un perfil de resistencia a los antimicrobianos donde se encontró multiresistencia de *S. sp* a penicilina (94%), clindamicina (90%) y trimetoprim con sulfametoxazol (82%). En cuanto al bacilo Gram positivo, solo se encontró resistencia a ampicilina, cefalotina y dicloxacilina (cuadro 3), Ruiz *et al.* (2018) administraron amikacina y trimetoprim con sulfametoxazol a un gallo y gallinas de traspatio diagnosticadas con *Erysipelothrix rhusiopathiae* por medio de PCR sin demostrar mejoría, esto podría indicar una resistencia a dichos antimicrobianos. Con respecto a *Ornithobacterium rhinotracheale*, mostró resistencia a seis antibióticos (Cuadro 4), lo cual concuerda con un estudio realizado por Cotaquispe *et al.* (2019), donde detectaron resistencia en aislados de *O. rhinotracheale* provenientes de aves de corral, mediante un perfil de ocho antibióticos tales como fosfomicina, amoxicilina, ciprofloxacina, enrofloxacin, norfloxacina, trimetoprim con sulfametoxazol, doxiciclina, oxitetraciclina. *G. anatis* presentó resistencia cinco a antibióticos (Cuadro 4), presentando una similitud con el estudio de Nassik *et al.* (2018) reportaron una resistencia en aislamientos de *G. anatis* aislado de pollos de engorda a novobiocina, tilosina, clindamicina, espectinomicina, tetraciclina y penicilina.

**Cuadro 3. Susceptibilidad a antibióticos de bacterias Gram positivos**

Antibiótico	Cepa 1	Cepa2	Cepa 4
Cefalotina	R	S	R
Eritromicina	R	I	S
Ampicilina	R	R	R
Trimetoprim/su	R	S	S
lfametoxazol			
Gentamicina	R	S	S
Dicloxacilina	R	S	R
Penicilina	R	S	S
Tetraciclina	R	R	S
Vancomicina	R	R	S
Clindamicina	R	R	S
Ciprofloxacino	R	R	S
Cefotaxima	R	I	S

R=resistente ( $\leq 15$  mm), S= sensible ( $\geq 30$  mm).

**Cuadro 4. Susceptibilidad a antibióticos de bacterias Gram negativas**

Antibiótico	Cepa 3	Cepa5
Cefalotina	S	R
Cloranfenicol	R	S
Eritromicina		I
Ampicilina	R	R
Amikacina	I	S
Trimetoprim/su	R	S
Ifametoxazol		
Ceftriaxona	I	I
Gentamicina	S	S
Netilmicina	S	S
Enoxacina	S	S
Dicloxacilina	S	R
Penicilina	S	R
Ciprofloxacino	R	S
Cefotaxima	S	S
Carbencilina	R	R
Norfloxacino	R	S
Nitrofurantoina	S	S

R=resistente ( $\leq 15$  mm), S= sensible ( $\geq 30$  mm).

### Conclusión

En las cinco cepas *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp, bacilos Gram positivos sin identificación, *Ornithobacterium rhinotracheale* y *Gallibacterium anatis* aisladas de diferentes órganos de un pollo se detectó multiresistencia a antibióticos, lo cual indica que en las infecciones causadas por estas bacterias la administración de estos fármacos no ayudará a prevenir o tratar la infección en este sistema de producción, lo cual representa un problema para la avicultura.

### Literatura citada

- Benrabia, I., Hamdi, T., Shehata, A., Neubauer, H., & Wareth, G. 2020. Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Poultry Species in Algeria: Long-Term Study on Prevalence and Antimicrobial Resistance. *Veterinary sciences*, 7: 1-11. <http://doi.10.3390/vetsci7020054>
- Bou G., Fernández-Olmos A., García C., Sáez-Nieto J.A., Valdezate S. 2011. Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. *Enferm Infec Microbiol Clin*. 29:601-608. <http://doi.10.1016/j.eimc.2011.03.012>
- Castillo, G., Koga, Y., Alvarado, A., Tinoco, R., & Fernández, D. 2014. Aislamiento e Identificación Bioquímica de Cepas de *Pasteurella multocida* y *Gallibacterium anatis* en Aves de Producción con Signos Respiratorios. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(4): 516-522. <http://doi.10.15381/rivep.v25i4.10812>
- Cotaquispe, R., Rodríguez, J., Koga, Y., Tinoco, R., Delgado de la Flor, I., & Manchego, A. 2019. Caracterización fenotípica y genotípica de *Ornithobacterium rhinotracheale* procedentes de aves de corral con cuadros clínicos respiratorios en el Perú entre 2015 y 2017. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4):1734-1742. <http://doi.10.15381/rivep.v30i4.17186>
- De la Cruz-Veliz, L., Espinosa, I., Báez, M., & Lobo, E. 2018. *Bordetella avium* y *Escherichia coli* en pollos de engorde de la provincia Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 40: 1-8 [Bordetella avium y Escherichia coli en pollos de engorde de la provincia Manabí, Ecuador \(sld.cu\)](http://doi.10.15381/rivep.v30i4.17186)
- El-Adawy, H., Bocklisch, H., Neubauer, H., Hafez, H. M., & Hotzel, H. (2018). Identification, differentiation and antibiotic susceptibility of *Gallibacterium* isolates from diseased poultry. *Irish Veterinary Journal*. 71(5): 1–10. <http://doi.10.1186/s13620-018-0116-2>

- Gorchs, C., Cardozo, S., & Lizárraga, D. 2014. Caso clínico: Estafilococosis aviar. Cuadernos de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, 2: 53-55. [162-cuad-univ-2-veterinaria \(ucasal.edu.ar\)](#)
- ID (Investigación Diagnóstica). 2020. Laboratorio de reactivos para diagnóstico. Abel Gutiérrez. <https://idlab.com.mx/page/20/>
- KAISER GE. Microbiology Laboratory Manual. 2017. The Community College of Baltimore County, Catonsville Campus. UK. <http://faculty.ccbcmd.edu/~gkaiser/>
- Mendoza, K. 2014. Variabilidad genética de cepas de *Gallibacterium anatis* aisladas de aves comerciales con infecciones respiratorias. (Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Microbiología). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. [Variabilidad genética de cepas de Gallibacterium anatis aisladas de aves comerciales del Perú con infecciones respiratorias \(scielo.org.pe\)](#)
- Nassik S, Tallouzt S, Karbach N, Touzani C, Bidoudan Y, Amarine N, Hess C. 2018. First Report of Isolation of *Gallibacterium anatis* from Layer Chickens in Morocco with Decrease in Laying Performance. Avian diseases. 63:727–730. <http://doi.10.1637/aviandiseases-D-19-00119>
- Osman, K., Amer, A., Badr, J., & Saad, A. 2015. Prevalence and Antimicrobial Resistance Profile of Staphylococcus Species in Chicken and Beef Raw Meat in Egypt. Foodborne Pathogens and Disease, 12: 406-413. <http://doi.10.1089/fpd.2014.1882>
- Ruiz, F., Martínez, L., Hernández, R., & Sánchez, F. 2018 Endocarditis valvular vegetativa por *Erysipelothrix rhusiopathiae* en aves de traspatio. Clínica Veterinaria: abordaje diagnóstico y terapéutico, 4: 1-12. <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/22>
- Uriarte J, Piscopo M, Origlia J, Gornatti D, Cerda R, Herrero M, & Petruccelli M. 2009. Primer aislamiento de *Ornithobacterium rhinotracheale* en Argentina. [Primer aislamiento de Ornithobacterium rhinotracheale en Argentina \(unlp.edu.ar\)](#)
- Villegas, P. 2015. Complejo respiratorio de las aves. Asociación Española de Ciencia Avícola. Universidad de Georgia. Centro de Diagnóstico e Investigación de enfermedades aviares. [6760\\_complejo respiratorio\\_villegas.pdf \(wpsa-aeca.es\)](#)

**2021-19**

**Efecto del antioxidante Fucoxantina sobre la criopreservación del semen ovino**  
Antioxidant effect of Fucoxanthin on the criopreservation of ram semen

**Carla Concepción Chalé-Kantún<sup>1</sup>, Álvaro Domínguez-Rebolledo<sup>2\*</sup>, Julio Porfirio Ramón-Ugalde<sup>1</sup>, Luis Leonardo Pinzón-López<sup>1</sup>, Castellanos-Zacarías Carlos<sup>1</sup>, Roberto Zamora-Bustillo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. C.P. 97345. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo experimental Mocochoá Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. C.P. 97454. \*Autor para correspondencia: Domínguez Rebolledo Álvaro. [dominguez.alvaro@inifap.gob.mx](mailto:dominguez.alvaro@inifap.gob.mx)

**Ponencia presentada el 21/11/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=pTglOMhim6o>**

**RESUMEN**

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del antioxidante Fucoxantina en el diluyente de congelación sobre la criopreservación del semen de ovino de la raza Blackbelly. Los eyaculados obtenidos se mezclaron, dividieron y suplementaron en 5 concentraciones: 0 (sin antioxidante), 25, 50, 100 y 200  $\mu\text{M}/\text{mL}$  de Fucoxantina. Las muestras se congelaron a una concentración final de  $100 \times 10^6$  spz./mL en pajuelas de 0.25 mL y se almacenaron en LN2. Se analizó a la 0 hora (descongelación) y 6 horas de incubación a 37 °C, la motilidad total (MT) y progresiva (MP), viabilidad, integridad del acrosoma y estrés oxidativo (EOx). Los datos se analizaron con ANOVA y las diferencias estadísticas con la prueba de rango múltiple de Duncan. A las 0 y 6 horas, la MP fue mayor ( $P < 0.05$ ) a 50  $\mu\text{M}$  y 200  $\mu\text{M}$ , respectivamente, que el control; sin embargo, éstas fueron similares entre las demás concentraciones. Para los demás parámetros no se observaron diferencias. De 0 a 6 horas, todos los parámetros disminuyeron a través del tiempo de forma similar, a excepción del EOx que aumentó en todas las concentraciones. En conclusión, la Fucoxantina a concentraciones de 50 y 200  $\mu\text{M}$  mejora ligeramente la MP a las 0 y 6 horas, respectivamente.

**Palabras clave:** Antioxidante, diluyente, semen, criopreservación, ovino.

**2021-20**

**¿Qué son las bases de datos bibliográficas?**

**Dr. Julio Carrillo-Beltrán**

Universidad Autónoma de Nayarit [doctorjuliocesarcarrilobeltran@uan.edu.mx](mailto:doctorjuliocesarcarrilobeltran@uan.edu.mx)

**Ponencia presentada el 21/11/2021.**

**Enlace del vídeo [https://www.youtube.com/watch?v=mF2fM9q\\_XK0](https://www.youtube.com/watch?v=mF2fM9q_XK0)**

**Resumen**

Somos parte de una sociedad que está constantemente bombardeada por la información durante los 7 días de la semana las 24 horas del día, esto es parte del siglo XXI en el que vivimos. Por supuesto que nos hemos tenido que adaptar a este entorno digital quienes estamos dentro de la academia, de instituciones de nivel superior, de la investigación o en el campo de la producción científica con el desarrollo vertiginoso frecuente de nuevas tecnologías, además de que existe un acceso al internet que es cada día más veloz. Por lo anterior, la sociedad valora las fuentes de información confiables, verídicas, novedosas, seguras y auténticas, que resultado de un trabajo intelectual, analítico, sistemático, organizado y que se encuentran en distintas formas para la recolección, recopilación y obtención de datos. Así pues, el propósito principal de este ensayo es conocer y analizar las distintas bases de datos bibliográficas a las que todos los ciudadanos tenemos acceso en la red y que recopilan en sus registros las publicaciones de contenido científico-técnico y su objetivo es reunir toda la producción bibliográfica posible que corresponde a una determinada área del conocimiento.

Palabras clave: Investigación, bases de datos, información, científico, digital



2021-21

## **Resistencia antimicrobiana de bacterias gastrointestinales aisladas de perros en albergues de Mazatlán, Culiacán y Los Mochis, Sinaloa.**

**Ibarra -Villanueva Lizbeth Kareli<sup>2</sup>, Enríquez Verdugo Idalia<sup>1</sup>, Cepeda Quintero Higinio<sup>1</sup>, Barraza Tizoc Claudia<sup>1</sup>, Castro del Campo Nohemí<sup>1</sup>, Gaxiola Camacho Soila<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, <sup>2</sup>Estudiante de Maestría en Ciencias Agropecuarias. \*Autor responsable y de correspondencia: [soilagaxiola@uas.edu.mx](mailto:soilagaxiola@uas.edu.mx). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. San Ángel s/n, Colonia San Benito, Culiacán, Sinaloa, México. CP. 80246. [lizkareli96@hotmail.com](mailto:lizkareli96@hotmail.com), [higinio.cepeda@uas.edu.mx](mailto:higinio.cepeda@uas.edu.mx), [clavob@uas.edu.mx](mailto:clavob@uas.edu.mx), [ncastro@uas.edu.mx](mailto:ncastro@uas.edu.mx), [enver@uas.edu.mx](mailto:enver@uas.edu.mx), [soilagaxiola@uas.edu.mx](mailto:soilagaxiola@uas.edu.mx)\*

**Ponencia presentada el 30/11/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=diNq7ZPh0vk>**

### **Antecedentes**

Los antibióticos tienen aplicabilidad en medicina veterinaria usándose como profilácticos o terapéuticos en animales de compañía (Guardabassi, 2004). Los perros y gatos son reconocidos como reservorio de nichos bacteriológicos, lo cual facilita la transferencia de cepas resistentes a los humanos debido al cercano contacto físico con sus propietarios, el uso desmedido de antimicrobianos en estas especies lleva al desarrollo de bacterias resistentes (Casellas *et al.*, 2010; Moreno *et al.*, 2018). En 2010, se dio a conocer al mundo el concepto de “Una Sola Salud” la OMS, la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), la organización mundial de la sanidad animal (OIE), expertos internacionales de salud pública, sanidad animal y medio ambiente, declararon que la resistencia de las bacterias a los antibióticos es una de las principales amenazas mundiales emergentes (OMS, 2010). Dentro de los géneros de importancia veterinaria descritos se encuentran bacterias Gram negativas y Gram positivas como *Enterobacter* sp, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp y *Enterococcus* sp., organismos comensales del tracto gastrointestinal (Pérez *et al.*, 2014, Pomba *et al.*, 2016). Estas bacterias pueden encontrarse como contaminantes de muestras clínicas, siendo aisladas de materia fecal, producen enfermedades a nivel del tracto digestivo hasta causar daños entéricos y sistémicos (Rivera *et al.*, 2012; Baumler *et al.*, 2020). El estrecho contacto de los animales de compañía con los seres humanos crea una oportunidad para la transmisión entre especies de bacterias resistentes (Pomba *et al.*, 2016). Black *et al.* (2006), trabajaron en un hospital veterinario muestras de cultivos bacteriológicos de fuentes diferentes de perros, se aislaron bacterias *Escherichia coli*, *Staphylococcus intermedius* y *Acinetobacter baumannii*; se presentó un patrón multirresistente en 27% aislamientos y el 75% de los fármacos antimicrobianos fueron adecuados.

### **Justificación**

En hospitales veterinarios indican el surgimiento de resistencia a diversos agentes antimicrobianos aislados de animales de compañía, incluidas especies con potencial de transmisión zoonótica. La OMS pronostica para el 2050, 10 millones de muertes a causa de enfermedades infecciosas debido a bacterias multirresistentes elevando los costos hospitalarios y comprometiendo el resultado del tratamiento. La SSA menciona que existen 44,000 perros solo en Culiacán, Sinaloa. El estrecho contacto de los animales de compañía con los seres humanos crea una oportunidad para la transmisión entre especies de bacterias resistentes a los antimicrobianos que se originan en los animales de compañía, lo cual puede suponer un problema preocupante para la medicina veterinaria, medicina humana y salud pública. Debido a esto se destaca la importancia del monitoreo en pequeñas especies del Estado.

### **Objetivo**

Determinar el perfil de resistencia a los antibióticos de bacterias aisladas de heces de perros de albergues de Mazatlán, Culiacán y los Mochis, Sinaloa.

### **Metodología**

Se recolectaron muestras de heces de 54 caninos. El estudio fue de cohorte transversal, observacional, descriptivo y por conveniencia. Las muestras de heces fueron tomadas con hisopos y guantes estériles para su transporte. La toma de muestra fue de 3 albergues de perros, 1 del municipio de Mazatlán (15 muestras), 1 de Culiacán (22 muestras) y 1 de Los Mochis (17 muestras). La fase experimental se realizó en el Laboratorio de Bacteriología y Micología en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. El aislamiento bacteriológico se realizó en tres etapas: 1) pre-enriquecimiento, cada hisopo con muestra se homogeneizó en 5 ml de agua peptonada buferizada (BPW) y se incubó a 37°C durante 24 h. 2) enriquecimiento selectivo, 0.1 ml del cultivo de pre-enriquecimiento se transfirieron a 10 ml de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e incubados a 42°C por 24 h para selectividad con *Salmonella* sp. 3) aislamiento en agar selectivo, se tomó 0.01 ml del caldo de enriquecimiento selectivo y se inoculó en agares específicos (Entérico Hektoen (HK), Eosina Azul de Metileno (EMB), y agar sangre). A las colonias con características macroscópicas diferentes de los medios HK, EMB y agar sangre se les realizó tinción de Gram para observar sus características microscópicas (Gram positivo o negativo; formación de bacilos, cocos etc). Se realizaron pruebas bioquímicas para observar el metabolismo bacteriano y confirmar la identificación. Estas fueron: catalasa, fermentación de manitol, gelatina nutritiva, citrato de Simmons, agar de hierro y triple azúcar (TSI), agar de hierro y lisina (LIA), medio de sulfuro indol motilidad (SIM) (Kaiser, 2017). La resistencia bacteriana a los antibióticos se realizó por el método de difusión en disco, según la técnica de Kirby-Bauer siguiendo las normas del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2010). Los multidiscos (PT-34 y PT-35 Multibac I.D. para Gram positivos y negativos, respectivamente). Las cepas aisladas se crecieron en caldo soya tripticaseína, se incubaron a 37°C y se leyeron en el espectrofotómetro a 600 nm, para

establecer un patrón 0.5 Mc Farland de  $1.5 \times 10^8$  UFC/ml (densidad óptica de 0.08 a 0.1); después se tomó un hisopo estéril impregnado y se inoculó en agar Müeller-Hinton, los discos de antibióticos se colocaron en la superficie del medio y fueron incubados a 37°C por 24 h. Los halos de inhibición se midieron con regla métrica en mm. La clasificación de las cepas como resistentes (R), resistentes intermedios (I) o sensibles (S), se realizó bajo los lineamientos del fabricante (ID, 2020).

### Resultados

Se obtuvieron 54 muestras de heces de caninos, de las cuales se identificaron el 59%(32/54) positivas a *E. coli*, el 9.3% (5/54) positivo a *Salmonella* sp y *Proteus* sp, de *Klebsiella* sp en un 7.4%(4/54), *Staphylococcus aureus* 1.8% (1/54), *Enterococcus* sp se aislaron en un 11.1% (6/54). Las bacterias aisladas en heces de caninos en los 3 municipios obtuvieron la presencia de *E. coli*, *Salmonella* sp y *Enterococcus* sp, además, Mazatlán también se aisló *Klebsiella* sp y *Staphylococcus aureus* y Los Mochis presentó *Proteus* sp. En el municipio de Mazatlán se identificaron 6.6% (1/15) positivo a *E. coli* resistente a ampicilina, carbenicilina y cefalotina; 6.6% (1/15) positivo a *Salmonella* sp, 6.6%(1/15) resistente a ampicilina, carbenicilina y cefalotina, positivo a *Klebsiella* sp, 6.6%(1/15) resistente a ampicilina, carbenicilina y cefalotina (Cuadro 1); *Staphylococcus aureus* en un 6.6% (1/15) resistente a ampicilina, clindamicina, eritromicina y tetraciclina; en *Enterococcus* sp se identificó en un 6.6% (1/15) resistente a ampicilina, dicloxacilina, cefalotina, cefotaxima, clindamicina, penicilina, gentamicina y tetraciclina (Cuadro 2). En el municipio de Culiacán, Sinaloa de las 22 muestras se identificaron 4.5% (1/22) positivo a *E. coli* resistente a ampicilina, carbenicilina, cefalotina, sulfametoxazol-trimetoprim y gentamicina; 4.5% (1/22) positivo a *Salmonella* sp resistente a ampicilina, carbenicilina y nitrofurantoína, 4.5% (1/22) positivo a *Klebsiella* sp resistente a ampicilina, carbenicilina y nitrofurantoína (Cuadro 1); y 4.5%(1/22) positivo de *Enterococcus* spp resistente a ampicilina, dicloxacilina, clindamicina y eritromicina (Cuadro 2). En el municipio de Los Mochis, Sinaloa de las 17 muestras se identificaron 5.8% (1/17) positivo a *E.coli* resistente a ampicilina, carbenicilina, cefalotina y sulfametoxazol-trimetoprim; 5.8% (1/17) positivo a *Salmonella* sp resistente a ampicilina, carbenicilina y nitrofurantoina; 5.8%(1/17) positivo a *Proteus* sp resistente a ampicilina, carbenicilina, cloranfenicol y nitrofurantoina (Cuadro 1); y 5.8% (1/17) positivos de *Enterococcus* sp resistente a ampicilina, dicloxacilina, cefalotina, cefotaxima, clindamicina y penicilina (Cuadro 2).

Cuadro 1.- Susceptibilidad de antibióticos en bacterias Gram negativas

Antibiótico	<i>E. coli</i> 1	<i>E. coli</i> 2	<i>E. coli</i> 3	<i>S. sp</i> 1	<i>S. sp</i> 2	<i>S. sp</i> 3	<i>K. sp</i> 1	<i>K. sp</i> 2	<i>P. sp</i> 3	% R	% S
Ampicilina	R	R	R	R	R	R	R	R	R	100	0
Cefalotina	R	R	R	R	S	S	R	S	S	55	44
Cefotaxima	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0	100
Ciprofloxacina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0	100
Cloranfenicol	S	S	S	S	S	S	S	S	R	11	88
Nitrofurantoína	S	S	S	S	R	R	R	R	R	55	44
Amikasina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0	100
Gentamicina	S	R	S	R	S	S	S	S	S	22	77
Netilmicina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0	100
Norfloxacin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0	100
Sulfametoxazol - trimetoprim	S	R	R	S	S	S	R	S	S	33	66

R=resistente ( $\leq 15$  mm), S= sensible ( $\geq 30$  mm). 1. Mazatlán (*E. coli* 1, *S. sp* 1 (*Salmonella* sp), *K. sp* 1 (*Klebsiella* sp)). 2. Culiacán (*E. coli* 2, *S. sp* 2 (*Salmonella* sp), *K. sp* 2 (*Klebsiella* sp)). 3. Los Mochis (*E. coli* 3, *S. sp* 3 (*Salmonella* sp), *P. sp* 1 (*Proteus* sp)). %R (Porcentaje total de bacterias resistentes a antibióticos). %S (Porcentaje total de bacterias sensibles a antibióticos).

Cuadro 2. Susceptibilidad a antibióticos en bacterias Gram positivas

Antibiótico	<i>Staphylococcus aureus</i> 1	<i>Enterococcus sp</i> 1	<i>Enterococcus sp</i> 2	<i>Enterococcus spp</i> 3	% R	% S
Ampicilina	R	R	R	R	100	0
Cefotaxima	S	R	R	R	75	25
Ciprofloxacina	S	S	S	S	0	100
Clindamicina	R	R	R	R	100	0
Penicilina	S	R	S	R	50	50
Tetraciclina	R	R	S	S	50	50
Cefalotina	S	R	S	R	50	50
Dicloxacilina	S	R	R	R	75	25
Gentamicina	S	R	S	S	25	75
Sulfametoxazol-trimetoprim	S	S	R	S	25	75
Vancomicina	S	S	S	S	0	100

R=resistente ( $\leq 15$  mm), S= sensible ( $\geq 30$  mm). 1. Mazatlán, 2. Culiacán, 3. Los Mochis. %R (Porcentaje total de bacterias resistentes a antibióticos). %S (Porcentaje total de bacterias sensibles a antibióticos).

## Discusión

*E. coli* presentó un 9.3% (5/54) en aislados de caninos de albergues los cuales provienen de la calle, Espinoza *et al.* (2017), realizaron un estudio sobre caninos callejeros del área urbana de la ciudad de Quito, en donde de 270 aislamientos bacterianos se identificó cepas de *Escherichia coli* en un 32.97%, a pesar de ser la bacteria con mayor aislamiento la diferencia se puede deber al manejo que se realiza entrar a estos albergues; con respecto a resistencia presentaron a la familia de Betalactámicos (87,64%), y nuestro trabajo un 66%, lo cual indica que la presencia de una alta resistencia, presentándose como un riesgo para la diseminación de cepas bacterianas resistentes, constituyendo un potencial problema de salud pública. La zona sur del Estado presentó mayor número de

géneros bacterianos aislados, Se ha determinado que la zona es un factor determinante para presencia de bacterias resistentes a  $\beta$ -lactámicos de tercera generación (Espinoza *et al.* (2017). Jara *et al.* (2009) realizaron un estudio en los hospitales clínicos veterinarios de la Universidad de Chile en los que aislaron, identificaron y determinaron la susceptibilidad antimicrobiana de cepas bacterianas multirresistentes responsables de infecciones nosocomiales, en bacterias Gram positivas se observó que todas las cepas eran resistentes al menos a uno de los antimicrobianos probados (ampicilina, ciprofloxacino, tetraciclina, vancomicina) y que el 85% de las cepas eran multirresistentes, de forma similar en nuestro trabajo se presenta en bacterias Gram positivas una alta resistencia (68.8%) a betalactámicos y el 75% presenta multirresistencia también en Gram Positivos.

### Conclusión

Las bacterias aisladas en heces de caninos en los 3 municipios convergen en la presencia de *E. coli*, *Salmonella* sp y *Enterococcus* sp, además, Mazatlán también se aisló *Klebsiella* sp y *Staphylococcus aureus*, y Los Mochis presentó *Proteus* sp. Las bacterias Gram negativas aisladas, presentaron mayor resistencia a ampicilina (100%), cefalotina y nitrofurantoina (55%). En cuanto a las bacterias Gram positivas presentaron mayor resistencia a ampicilina y clindamicina en 100%, cefotaxima y dicloxacilina en un 74%; penicilina, tetraciclina, y cefalotina en un 50%. Indicando con esto, que en posibles infecciones causadas por estos microorganismos, la administración de estos antibióticos no ayuda a contrarrestar los tratamientos de infecciones gastrointestinales y puede representar un grave problema en albergues de perros y salud pública.

### Referencias

- Baumler, A. J., Tsois R. M., Fitch T. A., Adams L. G. 2020. Evolution of host adaptation in *Salmonella* enteric. *Rev. Infection and Immunology*. 66 (19): 4579–87. <https://doi.org/10.1128/IAI.66.10.4579-4587.1998>
- Black M. D., Rankin C. S., King G. L. 2009. Terapia antimicrobiana y patrones de cultivo bacteriológico aeróbico en pacientes caninos de la unidad de cuidados intensivos: 74 perros (enero - junio de 2006). *Revista de emergencia veterinaria y cuidados intensivos* 19(5): 489-495. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2009.00463.x>
- Casellas, J. M., Pantozzi, F., Martiarena, B., & Tomé, G. 2010. Los animales compañeros (mascotas) como fuente de infecciones por *Staphylococcus meticilino* resistentes, bacilos gram negativos productores de BLEE e infecciones urinarias. *La Gaceta de Infectología y Microbiología Clínica*. 4(4):3-5. <https://www.researchgate.net/publication/233627894>
- CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). 2018. *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria That Grow Aerobically*. 11th Edition. CLSI standard M07. 91p. (ISBN 1-56238-836-3 [Print]; ISBN 1-56238-837-1 [Electronic]). <http://www.clsi.org>.
- ESPIÑOZA ALBERCA E.E. 2017. Aislamiento e identificación de cepas de *Escherichia coli* resistentes a betalactámicos de espectro extendido mediante aislamiento bacteriano de caninos en la zona urbana de Quito. tesis. universidad central del Ecuador facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Quito: UCE. 60 p. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10149>
- Guardabassi, L., Schwarz, S., & Lloyd, D. H. 2004. Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 54(2): 321– 332. <http://doi.org/10.1093/jac/dkh332>
- ID (Investigación Diagnóstica). 2020. Laboratorio de reactivos para diagnóstico. Abel Gutiérrez. <https://idlab.com.mx/page/20/>
- Jara MA, Avendaño P, Navarro C. 2009. Identificación y estudio de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias potencialmente responsables de infecciones nosocomiales en los hospitales veterinarios de la

- Universidad de Chile. Rev. Avances en Ciencias Veterinarias. 24:1-2. Disponible en: <http://www.revistadematemáticas.uchile.cl/index.php/ACV/article/viewFile/18266/19257>
- KAISER GE. Microbiology Laboratory Manual. 2017. The Community College of Baltimore County, Catonsville Campus. UK. <http://faculty.ccbcmd.edu/~gkaiser/>
- Moreno M.A., Castillo Huertas M.A., Ferrebuz A.J., Osorio Zambrano W.F., Torres Caycedo M., López Velandia D.P. 2018. Resistencia bacteriana en pequeños animales, potencial riesgo para la salud humana. Revista electrónica de Veterinaria. 19(2): 1-24. [https://www.researchgate.net/publication/326328683\\_Resistencia\\_bacteriana\\_en\\_pequenos\\_animales\\_potencial\\_riesgo\\_para\\_la\\_salud\\_humana](https://www.researchgate.net/publication/326328683_Resistencia_bacteriana_en_pequenos_animales_potencial_riesgo_para_la_salud_humana)
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE). 2010. Compartir responsabilidades y coordinando actividades globales para abordar los riesgos para la salud en el interfaces animales-humanos-ecosistemas. [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Current\\_Scientific\\_Issues/docs/pdf/FINAL\\_CONCEPT\\_NOTE\\_Hanoi.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Current_Scientific_Issues/docs/pdf/FINAL_CONCEPT_NOTE_Hanoi.pdf)
- Pérez G. P., Galán S. F., Gutiérrez S. D., Guerrero L. I. 2014. Infecciones por enterobacterias. Medicine. 11(55): 3276-82. [https://DOI:10.1016/S0304-5412\(14\)70768-1](https://DOI:10.1016/S0304-5412(14)70768-1)
- Pomba C., Rantala M., Greko C., Baptiste E. K., Catry B., Duijkeren E., Mateus A., Moreno A. M., Pyöra S., Ruzauskas M., Pascal L., Teale C., Threlfall J. E., Kunsagi Z., Torren-Edo J., Jukes H., Törneke K. 2016. Riesgo para la salud pública de la transferencia de resistencia a los antimicrobianos desde animales de compañía. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 72(4): 957–968. <https://doi.org/10.1093/jac/dkw481>
- Rivera LG, Motta PA, Cerón MF, Chimonja FA. 2012. Resistencia de la Salmonela a los antimicrobianos convencionales para su tratamiento. Rev CES Med Vet Zootec. 7(1): 115-127. <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428107010.pdf>

**2021-22**

## **Quitosan como alternativa en la desinfección de plantas incubadoras**

**Dr. Omar Prado Rebolledo**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima, México. Autopista Colima-Manzanillo km. 40. Crucero de Tecomán, Colima. CP. 28,000  
[omar.pr@ucol.mx](mailto:omar.pr@ucol.mx)

**Conferencia presentada el 30/11/2021.**

**Enlace del vídeo** <https://www.youtube.com/watch?v=-OLmIlyYDAk>

### **RESUMEN**

El quitosano es un polímero obtenido a partir de la quitina, es el componente principal de los exoesqueletos de crustáceos e insectos. El quitosano exhibe una variedad de propiedades fisicoquímicas y biológicas, por lo que el objetivo era desarrollar una biopelícula a base de quitosano al 1%, 5% y 10% de concentraciones en huevos de mesa y huevos fértiles. Experimento 1. Se asignaron 80 huevos SPF como prueba de desafío al control sin tratar, tratamiento con quitosano al 1%, tratamiento con quitosano al 5% y tratamiento con quitosano al 10%. Los huevos SPF se sumergieron en cada tratamiento de solución de quitosano preparado y se dejaron secar durante 30' después de que todos los huevos fueron desafiados con  $10^5$  UFC / mL durante 30' , luego se transfirieron a bolsas estériles y se almacenaron durante 1, 24, 96 y 168 ha 4°C. , después de lavar todos los huevos con 10 mL de PSS. Exp 2. Se pesaron 160 huevos SPF individualmente y se colocaron en cuatro tratamientos, se asignaron al control sin tratar, se trataron con quitosano al 1%, se trataron con quitosano al 5% y se trataron con quitosano al 10%. El día de la eclosión, se tomaron todos los pollos para determinar el peso y la longitud del pollito según los criterios de calidad. Las concentraciones de quitosano de 5% y 10% redujeron significativamente las UFC recuperadas totales de SE, a las 1h, pero a las 24h, 96h y 168h. No hubo peso significativo del pollito. La longitud de los pollitos fue mayor en el tratamiento de control, ya que los tratamientos con quitosano disminuyeron con una mayor concentración de quitosano. El quitosano se puede utilizar para huevos de mesa y fértiles.

**Palabras clave:** Quitosano, huevos de mesa y fértiles, Salmonella, contaminación.



2021-23

## Mastitis bovina causada por microorganismos en Culiacán Sinaloa

**Higinio Cepeda Quintero<sup>1,3</sup>, Soila Maribel Gaxiola Camacho<sup>1</sup>, Arnulfo Montero Pardo<sup>1</sup>, Nohemí Castro del Campo<sup>1</sup>, Nohelia Castro del Campo<sup>2</sup>, Idalia Enríquez Verdugo<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. <sup>2</sup>Centro de Investigación en alimentación y Desarrollo Unidad Culiacán. <sup>3</sup>Estudiante de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAS. \*Autor responsable y de correspondencia [enver@uas.edu.mx](mailto:enver@uas.edu.mx). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. San Ángel s/n, Colonia San Benito, Culiacán, Sinaloa, México. CP. 80246. [higinio.cepeda@uas.edu.mx](mailto:higinio.cepeda@uas.edu.mx), [soilagaxiola@uas.edu.mx](mailto:soilagaxiola@uas.edu.mx), [arnulfo.montero@uas.edu.mx](mailto:arnulfo.montero@uas.edu.mx), [ncastro@uas.edu.mx](mailto:ncastro@uas.edu.mx), [ncastro@ciad.mx](mailto:ncastro@ciad.mx), [enver@uas.edu.mx](mailto:enver@uas.edu.mx).\*

**Conferencia presentada el 30/11/2021.**

**Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=FXHKcyuaeH8>**

### ANTECEDENTES

Entre las enfermedades más importantes que afectan al ganado bovino de leche está la mastitis, la cual es una patología de origen multifactorial y provocada por un sin número de microorganismos (Brisuela *et al.*, 2018; Sánchez *et al.*, 2018). Éste padecimiento además de causar una disminución en la producción y en la calidad de la leche, también es causante del aumento en los costos de producción por el tratamiento (medicamentos y asistencia profesional) y pérdidas por descartes prematuros (Cervantes *et al.*, 2017; Sánchez *et al.*, 2018). Adicionalmente, la leche proveniente de vacas afectadas por la enfermedad cambia su composición bacteriológica (FDA, 2018), además, en bovinos tratados con antibióticos la leche posee residuos de ellos (Bonifaz y Conlago, 2016; Mera *et al.*, 2017; ONU, 2019). Desde el punto de vista sanitario, el manejo u ordeño realizado al ganado lechero tiene mucho que ver con el buen estado de las ubres, pues una mala práctica y abuso del mismo ocasiona inflamación de ésta y aumenta la carga bacteriana (Mera *et al.*, 2017). El cuadro clínico de esta enfermedad puede variar desde la inflamación sobrealérgica; con toxemia y muerte del animal (mastitis clínica), hasta casos nulos en lo que no son visibles los cambios morfológicos en el animal afectado y solo puede ser detectada a través de pruebas diagnósticas (mastitis subclínica), variante de la enfermedad con la de mayor incidencia en la actualidad (Mera *et al.*, 2017; Sánchez *et al.*, 2018). Un método eficaz en campo para detectar mastitis subclínica en un establo es la prueba californiana (CMT, por sus siglas en inglés) basada en la cantidad de células somáticas presentes en la leche (Brisuela *et al.*, 2018). En este sentido, varios estudios evidencian la presencia de mastitis subclínica con una alta frecuencia de microorganismos. Bonifaz y Conlago (2016) realizaron un estudio en Ecuador, encontrando un 66% de vacas afectadas con algún grado de mastitis y en un 66.9% de



las muestras se aislaron microorganismos asociados a la enfermedad. Sánchez *et al.* (2018) en Colombia, determinaron el 45.4% de bovinos con mastitis subclínica y clínica, aislando en el 81.8% de los cuartos microorganismos causantes de mastitis. En un estudio realizado en Jalisco por Aguilar *et al.* (2013), encontraron una prevalencia del 37.57% de mastitis subclínica y clínica, además, determinaron que la mastitis fue ocasionada por microorganismos en el 100% de los casos. Por otra parte, Brisuela *et al.* (2018) en un estudio realizado en Baja California, determinaron que el 42.47% de los cuartos resultaron positivos con la prueba de campo y lograron aislar bacterias en el 51.58% de los casos.

## **JUSTIFICACIÓN**

La importancia de la mastitis tanto por razones de salud humana como animal y los costos que este padecimiento representa en la economía de cualquier modelo de producción afectado, justifican el estudio de los diferentes procedimientos para la pronta y acertada identificación de los microorganismos que estén ocasionando una patología subclínica o clínica en la glándula mamaria.

Los conteos elevados de bacterias y de células somáticas en leche, están relacionados con alteraciones en las propiedades nutritivas y organolépticas de la leche y reducen la vida útil de los productos lácteos. Los microorganismos patógenos en la leche pueden afectar la salud humana y los procesos de transformación de la leche. Normalmente el proceso de pasteurización elimina los microorganismos presentes en la leche, pero en muchos países, incluido México, es una práctica común el uso de leche no pasteurizada en la elaboración de productos lácteos artesanales (principalmente queso). En México, la producción de leche de bovino representa el tercer lugar en el valor de la producción pecuaria nacional con el 17.6%, ocupando Sinaloa el lugar 21 produciendo 101, 601 litros en 2018. Además, el consumo de quesos y derivados lácteos elaborados a partir de leche sin pasteurizar (bronca o cruda) está asociado con brucelosis, salmonelosis y listeriosis, entre otras enfermedades.

De acuerdo con SINIIGA existen en el estado de Sinaloa 509,341 vientres de bovinos lecheros y de doble propósito. Y tan solo para el municipio de Mazatlán se han calculado pérdidas hasta por 22.1 millones de pesos anuales solo por concepto de mastitis.

Adicionalmente, en el municipio de Culiacán, no se cuenta con un estudio que represente la población donde se valoren las implicaciones que este problema representa en la salud pública, así como las pérdidas económicas que genera. Por lo tanto, es evidente la escasez de estudios en donde se evalué el impacto de la mastitis bovina en el estado de Sinaloa, es por ello necesario generar la información que nos permita dimensionar no solo el costo económico sino también el problema de salud pública que esto representa.

## **OBJETIVO**

Determinar la frecuencia de mastitis bovina causada por microorganismos en tres ranchos de Culiacán, Sinaloa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio de cohorte transversal, observacional y descriptivo. Para el muestreo se incluyeron 61 bovinos (25 del Rancho 1, 31 del Rancho 2 y 5 del Rancho 3) de establos lecheros o doble propósito, sin importar el grado de cruzamiento, la edad, aretado, sistema de producción, estuvieran entre 30 y 250 días de lactancia, en un solo muestreo (Wayne, 2017). Todos los muestreos fueron supervisados por un médico veterinario, con amplia experiencia en el manejo de hatos lecheros y/o doble propósito, velando por el bienestar animal. La colección de la muestra no implicó un método invasivo, por lo tanto las vacas muestreadas estuvieron libres de dolor por lo que no se solicitó el aval de un comité de ética.

Se utilizó la prueba diagnóstica denominada CMT para detectar mastitis subclínica en campo (Schalm y Noorlander, 1957). Se tomaron por conveniencia (seleccionando preferentemente los cuartos con los niveles de trazas más elevados) 47 muestras de leche (17 del Rancho 1, 18 del Rancho 2 y 12 del Rancho 3) de cuartos positivos (+) con CMT desde Trazas hasta Trazas 3 (T-T3). En campo, las muestras se tomaron asépticamente y fueron transportadas, según la NOM-109-SSA1-1994, al Laboratorio de Bacteriología y Micología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Cabe señalar que en los ranchos 1 y 2 había bovinos con cuartos secos debido a dificultades previas con la mastitis.

Las muestras de leche colectadas fueron debidamente identificadas y colocadas en hielera a 4°C, se transportaron al laboratorio de Bacteriología y Micología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa, para su procesamiento. Previo a procesar las muestras, éstas se incubaron por 10 min a 37 °C para liberar los microorganismos atrapados en la grasa de la leche. Posteriormente, se homogeneizó y se tomó 0.1 mL de la muestra de leche y se colocó en placas de agar sangre y MacConkey (Jiménez *et al.*, 2017). Una vez impregnado el inóculo en los medios de cultivo, se procedió a estriar, rotular la placa e incubarla a 37 °C durante 24 h para verificar crecimiento microbiano.

Se desarrollaron cuadros de frecuencias para determinar el porcentaje de bovinos con mastitis clínica y subclínica por hato y el total del muestreo; asimismo, para establecer la proporción de bovinos con mastitis infecciosa (Wayne, 2017).

## RESULTADOS

De los 61 bovinos muestreados el 70.49% (43) resultó positivo con la prueba de campo CMT en algún nivel de traza en al menos un cuarto. Respecto del total de cuartos muestreados (241), el 40.25% (97) mostró reacción entre T-T3. Por último, de las 47 muestras de leche mastítica procedentes del mismo número de cuartos (17, 18 y 12 muestras de los Ranchos 1, 2 y 3, respectivamente), elegidas por conveniencia para realizar el cultivo, el 89.36% (42) fue positiva para crecimiento bacteriano, aislándose por lo menos un microorganismo por muestra (Cuadro 1).

Cuadro 1. Frecuencia de mastitis bovina con CMT y cuartos positivos a mastitis por microorganismos.

	Bovinos muestreados	Bovinos CMT+ (%)	Cuartos muestreados	Cuartos CMT+ (%)	Cuartos cultivados	Cuartos con crecimiento de m.o. (%)
Rancho 1	25	13 (52%)	98	22 (22.45%)	17	14 (82.35%)
Rancho 2	31	25 (80.64%)	123	63 (51.22%)	18	18 (100%)
Rancho 3	5	5 (100%)	20	12 (60%)	12	10 (83.33%)
Total	61	43 (70.49%)	241	97 (40.25%)	47	42 (89.36%)

## DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestran las frecuencias de mastitis bovina de los ranchos de Culiacán, donde se observa un 70.49% de frecuencia promedio con la prueba californiana. Este hallazgo es similar a lo reportado por Bonifaz y Conlago (2016) donde encontraron un 66% de vacas afectadas con algún grado de mastitis en un estudio sobre prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba de californiana en estudio realizado en Ecuador. Sin embargo, difiere con lo reportado por Sánchez *et al.* (2018) donde determinaron el 43.4% de bovinos con mastitis subclínica en Colombia. Esta diferencia podría deberse al tipo de raza de su estudio (Normando), condiciones ambientales y principalmente al descarte del grado trazas como positivo para mastitis. En cuanto a los cuartos positivos por la prueba, se obtuvo un promedio de 40.25%, similar a lo reportado en 2018 por Brisuela *et al.*, donde el 42.47% de los cuartos resultaron positivos con la prueba de campo en su estudio realizado en Baja California. Por otra parte, nuestros hallazgos difieren a lo reportado por Aguilar *et al.*, (2013), donde al evaluar la prevalencia y los patógenos asociados a mastitis subclínica en vacas productoras de leche región Ciénega del Estado de Jalisco, encontraron un 35.64% de cuartos positivos. Esta diferencia podría deberse principalmente a la consideración de mastitis subclínica a partir de trazas con grado 2.

Diversos estudios revelan que un alto porcentaje de la mastitis bovina es causada por microorganismos. Por citar algunos ejemplos, Aguilar *et al.* (2013), en hatos lecheros de la región Ciénega, determinaron que la mastitis fue ocasionada por microorganismos en el 100% de los casos, lo cual es similar a nuestros hallazgos, sin embargo ellos realizaron el cultivo microbiológico de muestras de leche provenientes de los tanques de depósito. Más recientemente, Brisuela *et al.* (2018), reportaron que el 51.5% de los casos positivos a mastitis fue debido a infecciones por microorganismos causantes de esta patología. Las razones por las que en dicho estudio solo se obtuvo aislamiento bacteriológico en el 51.5 % de las muestras, pudo ser que en los casos de cultivos negativos, la mastitis fue provocada por microorganismos no cultivables mediante los métodos de rutina utilizados o debido a causas no infecciosas, tales como traumatismo, altas temperaturas o estrés en los animales.

## CONCLUSIÓN

La frecuencia de mastitis bovina subclínica es elevada en bovinos de Culiacán y la presencia de microorganismos indica que es de tipo bacteriano, lo cual sugiere que la infección se puede diseminar y causar cambios desfavorables a la leche, además de que los microorganismos presentes pudieran ser causales de zoonosis.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar AA, Bañuelos PJ, Pimienta BE, Aguilar FA, Torres MP. 2013. Prevalence of subclinical mastitis in municipalities in the Region Cienega Jalisco State. *Abanico Veterinario*. 4(1):24-31/0000043 ISSN 2448-6132 <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2014/av141c.pdf>
- Bonifaz N, Conlago F. 2016. Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba de California Mastitis Test con identificación del agente etiológico, en Paquiestancia, Ecuador. *Revista de Ciencias de la Vida*. 24(2):43-52. ISSN: 1390-3799. DOI:10.17163/lgr.n24.2016.04 <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/24.2016.04>
- Brisuela RJ, Palacios TJ, López VG, Hori-Oshima S, Herrera RJC, Pujol MLC, Angulo VCE, Rentería ETB, Medina BGE. 2018. Molecular identification and frequency of isolated pathogens from bovine mastitis in dairy herds from Baja California Peninsula, Mexico. *Rev Mex de Cie Pec*. 9(4):754-768. <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v9i4.4365>
- Cervantes P, Portela S, Hernández A, Domínguez B, Gómez-Boucrin F, Villagómez-Cortes JAS, Barrientos M. 2017. Isolation of pathogens causing subclinical mastitis in cows in the wet tropics of Veracruz, Mexico. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal*. 10:103-109. <https://aicarevista.jimdo.com>
- FDA (Food and Drug Administration). 2018. Hechos sobre alimentos. <http://www.fda.gov/educationresourcelibrary>
- Jiménez MR, Gudiño SLF, Aguilar LJA, Loeza LPD. 2017. Caracterización molecular de *Escherichia coli* resistente a antibióticos aislada de mastitis bovina en Michoacán, México. *Rev. Mex. Cienc. Pecu*. 8(4):387-396. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i4.4251>
- Mera AR, Muñoz EM, Artieda RJR, Ortíz TP, González SR, Vega FV. 2017. Mastitis bovina y su repercusión en la calidad de la leche. *Rev Electrón Vet*. 18(11):1-16. E-ISSN: 1695-7504. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653574004>
- Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994. Proyecto de Norma Oficial Mexicana, Bienes y Servicios. Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación, 26 de mayo de 1994. <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ssa1/ssa1109p.pdf>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2019. Se avecina una crisis “desastrosa” de enfermedades resistentes a los medicamentos. España. 1-7. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/04/1455011>
- Schalm OW, Noorlander DO. 1957. Experiments and observation leading to development of the California Mastitis Test. *J. Am. Vet. Med. Assoc*. 130:199-204. Disponible en: <http://europemc.org/article/MED/13416088>
- Sánchez BMP, Gutiérrez MNP, Posada AIJ. 2018. Prevalence of bovine mastitis in the Anaimé Canyon, a Colombian dairy region, including etiology and antimicrobial resistance. *Rev Inv Vet Perú*. 29(1): 226-239. <http://dx.doi.org/10.15381/rivp.v29i1.14084>
- Wayne WD. 2017. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª Ed. Editorial Limusa. México. ISBN: 978-968-18-6164-3.

2021-24

## Características de conformación asociadas a producción y composición de la leche de vacas Holstein

Cortes-Hernández José\*<sup>1</sup> ID , Ruíz-López Felipe<sup>2</sup> ID , García-Ruiz Adriana\*\*<sup>2</sup> ID

<sup>1</sup>Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P 04510. Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Km. 1, Carretera a Colón, Col. Ajuchitlán Colón, C.P. 76280, Querétaro. México. \*Autor responsable: Cortes-Hernández José. \*\*Autor Correspondencia: García-Ruiz Adriana. E-mail: [jgch1992@hotmail.com](mailto:jgch1992@hotmail.com), [ruiz.felipe@inifap.gob.mx](mailto:ruiz.felipe@inifap.gob.mx), [garcia.adriana@inifap.gob.mx](mailto:garcia.adriana@inifap.gob.mx)

Conferencia presentada el 30/11/2021.

Enlace del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=5jQTyuyKV7w>

### RESUMEN

Se evaluó la asociación entre los sistemas de conformación de tipo y la producción de leche (PL), grasa (PG) y proteína (PP) a través de la correlación entre las características de conformación (CC) y las predicciones de valores genéticos para leche (HTPL), grasa (HTPGK) y proteína (HTPPK) de ganado Holstein, para determinar en qué medida las CC influyen en la producción de los animales. El estudio incluyó 31,711 registros de CC, 87,871 de PL, 65,593 de PG y 43,717 de PP. Las CC se agruparon en cuatro sistemas generales: estructura y capacidad (SEC), patas y pezuñas (SP), ubre (SU) y anca (SA). También se evaluó el efecto de las clases de puntos finales (PF) en los niveles de PL, PG y PP a través de un análisis de varianza. La HTPL tuvo una correlación de 0.28 con SU, 0.17 con SA, 0.08 con SP y -0.05 con SEC ( $P < 0.001$ ). Las correlaciones de HTPGK y HTPPK con los diferentes sistemas fueron bajas, destacando las encontradas con SU, 0.15 y 0.21 ( $P < 0.001$ ), respectivamente. Las asociaciones fenotípicas y las correlaciones de los valores genéticos reportadas en este estudio sugieren que la selección de vacas por CC puede modificar la producción de leche, grasa y proteína.

**Palabras clave:** Asociación fenotípica, Correlación entre valores genéticos, características de conformación, leche, grasa, proteína.