



6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Memoria de Ponencias





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Memoria del 6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A. C.

Tecamachalco, Puebla, octubre de 2017

© **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

© **Red Mexicana CONBIAND, A. C.**



El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos
Zoogenéticos, A. C.**

Consejo Directivo 2015-2017

Martha Patricia Jerez Salas (Presidenta)
Ángel Carmelo Sierra Vásquez (Secretario)
Raúl Andrés Perezgrovas Garza (Tesorero)

6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A. C.
Tecamachalco, Puebla, octubre de 2017

Comité Organizador

Roberto Reséndiz Martínez, Herminio Jiménez Cortez, Raúl Andrés Perezgrovas Garza, Martha Patricia Jerez Salas, Ángel Carmelo Sierra Vásquez

Comité Científico

Raúl Andrés Perezgrovas Garza, Roberto Reséndiz Martínez, Martha Patricia Jerez Salas, Marco Antonio Camacho Escobar, Aureliano Juárez Caratachea,

Comité Editorial

Raúl Andrés Perezgrovas Garza, Martha Patricia Jerez Salas, Roberto Reséndiz Martínez,
Oscar Villarreal Espino Barros

Coordinación editorial de RMAE

Dr. José Cruz Carrillo Rodríguez y Dr. Gerardo Rodríguez Ortiz



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

REVISTA MEXICANA DE AGROECOSISTEMAS, Vol. 4 (2) (Suplemento 3) 2017, es una publicación semestral del Tecnológico Nacional de México de la Secretaría de Educación Pública, editada a través del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca por la División de Estudios de Posgrado e Investigación, domicilio conocido, Ex hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca, México, C.P. 56230, Tel y Fax. 01 (951) 5170444 y 5170788. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 2014 060211581800 203 e ISSN 2007 9559, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este número en la División de Estudios de Posgrado e Investigación: Dr. José Cruz Carrillo Rodríguez y Dr. Gerardo Rodríguez Ortiz, Domicilio conocido, Ex hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca, México, C.P. 56230, Tel y Fax. 01 (951) 5170444 y 5170788, www.itvalleoaxaca.edu.mx, rmae.itvo@gmail.com. Fecha de última modificación, 21 de junio de 2016. Su objetivo principal es difundir los resultados de investigación científica de las áreas agropecuaria, forestal, recursos naturales, considerando la agrobiodiversidad y las disciplinas biológicas, ambientales y socioeconómicas. Para su publicación, los artículos son sometidos a arbitraje, su contenido es de la exclusiva responsabilidad de los autores y no representa necesariamente el punto de vista de la Institución; las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

La “Revista Mexicana de Agroecosistemas” (RMAE) surgió de una propuesta del Consejo del Postgrado del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO). Su objetivo es difundir los resultados generados del esfuerzo de alumnos e investigadores del Programa de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas que se imparte en este Instituto, y de las Licenciaturas en Biología e Ingeniería en Agronomía y Forestal. Esta revista científica (RMAE) contempla las áreas agrícolas, pecuaria, forestal y recursos naturales, considerando la agrobiodiversidad y las disciplinas biológicas ambientales.

Por ello, se hace la invitación a alumnos, académicos e investigadores para que utilicen este espacio para publicar sus resultados de investigación relacionados con estas áreas. Los manuscritos se pueden enviar de acuerdo con las normas publicadas en el Vol. 4, Núm. 1 (2017) y pueden ser de tres tipos: artículo científico, ensayo libre (artículos de revisión, notas técnicas, nuevas variedades, especies, etc.) y nota informativa. Todos los manuscritos se someterán a arbitraje y a edición. Deberán ser originales e inéditos, de alta calidad, acordes con las normas indicadas en este volumen y que no se hayan publicado o se vayan a publicar en otra revista. Este suplemento 2, está dedicado al 6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y por la Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A. C (CONBIAND).

ATENTAMENTE

Coordinación editorial de RMAE



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Contenido	Pág.
Conferencias Magistrales	
EXPERIENCIAS SOBRE LA CRIANZA DE GANADO VACUNO DE TRASPATIO EN LA REGIÓN DE TECAMACHALCO, PUEBLA Alejandro Machorro Jiménez.....	7
ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y DESARROLLO ACTUAL DE LA RED MEXICANA COMBIAND, A. C. Raúl Andrés Perezgrovas Garza.....	12
CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO DE GALLINAS CRIOLLAS (<i>Gallus gallus</i>) EN OAXACA, MÉXICO Martha Patricia Jerez Salas	20
LA CABRA CRIOLLA NEGRA, UN RECURSO ZOOGENÉTICO EN PELIGRO: BASES DEL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN EN EL BAJÍO MEXICANO H. M. Andrade Montemayor, J. C. Silva Jarquín, I. Escalante, H. R. Vera Ávila.	29
USO SUSTENATABLE CON GANADO CAPRINO CRIOLLO Patricio Dayenoff Rucik	42
Ponencias Libres	
EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA DE CHIAPAS Jorge Antonio Velazquez Avendaño, Irma Lucero Vázquez Mendoza, Rebeca del Carmen Vázquez Mendoza	55
CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO CRIOLLO INCUBABLE DE LA COSTA DE OAXACA: I. VARIABLES FÍSICAS A. Vélez Barraza, M. A. Camacho Escobar, M. P. Jérez Salas, J. C. García López, N. Y. Ávila Serrano, E. I. Sánchez Bernal, S. J. López Garrido, M. M. Galicia Jiménez, J. Arroyo Ledezma.....	60
CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO CRIOLLO INCUBABLE DE LA COSTA DE OAXACA: II. VARIABLES DE INCUBACIÓN A. Vélez Barraza, M. A. Camacho Escobar, M. P. Jérez Salas, J. C. García López, N. Y. Ávila Serrano, E. I. Sánchez Bernal, S. J. López Garrido, M. M. Galicia Jiménez y J. Arroyo Ledezma	63
CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL HUEVO DE GUAJOLOTA (<i>Meleagris gallopavo</i> L.) EN VALLES CENTRALES DE OAXACA E. D. Díaz Chávez, M. P. Jérez Salas, Y. Villegas Aparicio, R. A. Perezgrovas Garza	67
LA AVICULTURA DE TRASPATIO EN SANTIAGO TENANGO, ETLA, OAXACA: UN CASO DE INVESTIGACIÓN: ACCIÓN PARTICIPATIVA CON PERSPECTIVA DE GÉNERO Marco Antonio Vásquez Dávila, Martha Patricia Jérez Salas, M. R. Rivera Vargas, María Isabel Pérez León, Dalma López Luis, Laura Berenice Cancino Vera	71
SABERES LOCALES EN COMUNIDADES TZOTZILES DE CHIAPAS SOBRE FENOTIPOS Y FANEROS DE AVES CRIOLLAS Raúl Perezgrovas Garza, Denise Yureny Galdámez Figueroa	75



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

CARACTERIZACIÓN ETNOLÓGICA DEL GUAJOLOTE NATIVO (<i>Meleagris gallopavo</i>) EN TRES MUNICIPIOS DE CAMPECHE, MÉXICO Rodrigo Portillo Salgado, José G. Herrera Haro, Jaime Bautista Ortega, María E. Ortega Cerrilla, José R. Barcena Gama	80
DIVERSIDAD GENÉTICA DEL GUAJOLOTE (<i>Meleagris gallopavo</i>) EN COMUNIDADES RURALES DE CHIAPAS Francisco A. Cigarroa Vázquez, José G. Herrera Haro, Benigno Ruiz Sesma, Paula Mendoza Nazar	85
PERFIL HEMATOLÓGICO DEL GUAJOLOTE CRIOLLO DE TRASPATIO EN LA REGIÓN DE TECAMACHALCO, PUEBLA Roberto Reséndiz Martínez, Juan Antonio Juárez Cortez, Salvador Romero Castañón, Herminio Jiménez Cortez, Hannibal Mellado Aguilera, Briseida Lucía Castro Bautista, Víctor Hugo López López	90
DESCRIPCIÓN DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE GUAJOLOTES LOCALES EN MICHOACÁN Aureliano Juárez Caratachea, Ernestina Gutiérrez Vázquez; Ruy Ortiz Rodríguez, José C. Segura Correa	95
UN ENFOQUE SIMPLE PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE MUESTRA PARA CONSTRUIR CURVAS DE CRECIMIENTO José C. Segura Correa, Ronald Santos Ricalde, Luis Sarmiento Franco, Ricardo Aké López	99
CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE GALLINA GUINEA (<i>Numida meleagris</i>) Georgina Guadalupe Camas Robles, Benigno Ruiz Sesma, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez, Paula Mendoza Nazar	104
INCLUSIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS FORRAJERAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDA María Guadalupe Méndez Guzmán, Ignacio Vázquez Martínez	109
CARACTERIZACIÓN DE FORRAJES COMO ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA DE POLLAS CRIOLLAS EN PASTOREO Martha Patricia Jérez Salas, Yuri Villegas Aparicio, J. Hernández Baustista, V. Dolores Zuñiga, I. A. Ángeles Coronado	114
PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS RÚSTICAS ALIMENTADAS CON MAÍZ AZUL BAJO PASTOREO EN QUELITES A. M. García Hernández, Martha Patricia Jérez Salas, Marco Antonio Vásquez Dávila, Dalma López Luis, M. A. Camacho Escobar	119
APACENTAMIENTO DE GUAJOLOTES NATIVOS (<i>Meleagris gallopavo</i> L.) CON DIFERENTES ASIGNACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO Elvia López Pérez, Sadoc Velázquez Hernández, Lizbeth Ubaldo Vázquez, José Luis Zaragoza Ramírez	123
RESPUESTA PRODUCTIVA DE CONEJOS BAJO DIFERENTES DIETAS EN LA COMUNIDAD DE SAN PABLO TEPETZINGO, TEHUACÁN, PUEBLA Juan Antonio Juárez Cortez, Roberto Reséndiz Martínez, Salvador Velázquez Cano, Nazario Francisco Francisco, Jorge Francisco León de la Rocha, Heliodoro Santiago Santiago, Arturo Olivar Hernández, Lisbeth Ponce Huerta, Ingrid Sarahí Zaragoza, Pedro Carranza Rivera, Oscar	



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Alejandro Hernández Hernández	127
COMPORTAMIENTO A CORRAL DEL CERDO CRIOLLO LAMPIÑO TROPICAL ALIMENTADO CON DOS DIETAS Y SACRIFICADO A DOS PESOS EN PIE	
Alejandro Sánchez Carrillo, Adalberto Rosendo Ponce, Juan Manuel Vargas Romero, Fredy Morales Trejo, Carlos Miguel Becerril Pérez	131
EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE <i>Moringa oleifera</i> Y <i>Brosimum alicastrum</i> EN LA DIETA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL CERDO PELÓN DE YUCATÁN	
Jorge Bojórquez Cat, Dany Dzib Cauich, Ángel Sierra Vásquez, Ángel Piñeiro Vásquez	135
RENDIMIENTO NO CÁRNICO, CÁRNICO Y CALIDAD DE LA CANAL DE AVIES CRIOLLAS EN PASTOREO EN OAXACA, MÉXICO	
J. Hernández Bautista J., Martha Patricia Jérez Salas, Yuri Villegas Aparicio, Dolores Zuñiga V. I. A. Ángeles Coronado	140
CALIDAD DE EMBUTIDOS DERIVADOS DE LA CARNE DEL CERDO PELÓN DE YUCATÁN	
Pablo Velázquez Madrazo, Julio Rodríguez Pérez, Víctor Toledo López, Maricela Canul Solís...	145
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE PÉPTONAS EN UN DILUYENTE DE CORTA DURACIÓN DE SEMEN PORCINO	
Horacio Álvarez Gallardo, José Fernando De la Torre Sánchez, Sandra Pérez Reynoso, David Urbán Duarte	150
EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS SEMINALES EN CERDO PELÓN DE YUCATÁN	
Julio Tamayo Canul, Alejandra Ojeda Bautista, Ángel Sierra Vásquez, Jorge Bojórquez Cat	154
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL TIPO DE OVINOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL VALLE DE LIBRES, PUEBLA	
Carla Cristina Díaz Sánchez, Samuel Vargas López, Ángel Bustamante González, Jorge Vargas Monter	158
DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE PARTOS DE OVEJAS PELIBUEY EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO	
J. G. Magaña Monforte, J. C. Segura Correa, J. R. Aké López, R. C. Montes Pérez	163
EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN SOBRE LA EDAD PESO A LA PUBERTAD DE HEMBRAS ROMOSINUANO	
V. H. Severino Lendecky, F. Montiel Palacios, J. Vilaboa Arroniz	167
LA SALUD DE LOS EQUINOS DE LA REGIÓN DE PUEBLA Y SU RELACIÓN CON LA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA	
Roberto Reséndiz Martínez, Jiménez Cortez Herminio, Salvador Romero Castañon, Betsabé Borromeo Badillo, David Nájera Castañon, Oscar A. Villareal Espino Barros	172
COMPORTAMIENTO DEFENSIVO, HIGIÉNICO Y PRODUCCIÓN DE MIEL EN DIFERENTES LINAJES DE LA ABEJA <i>Apis mellifera</i> EN MÉXICO	
Francisco Lenin Bartolo Reyes, Lorena Luna Rodríguez, José Córtes Zorrilla, Juan Manuel Vargas Romero	177



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE ABEJAS SIN AGUIJÓN EN LA ZONA DEL TONACAN, PUEBLA Y VERACRUZ, UTILIZANDO MORFOMETRÍA Fernando Utrera Quintana, Jorge Ezequiel Hernández Hernández, José C. Rodríguez Castillo, Juan Antonio Rodríguez Luna, Fernando Castillo Gozález	181
DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE IMPORTANCIA PARA <i>Apis mellifera</i> Melina Espínosa Méndez, Iván Ortiz Hernández, Hermenegildo Román Losada Custardoy, Juan Manuel Vargas Romero	188
HISTORIA Y MITOLOGÍA MESOAMERICANA COMO BASE PARA LA CRIOPRESERVACIÓN DE MATERIAL GENÉTICO DEL JAGUAR (<i>Panthera onca</i>) Raúl Perezgrobas Garza, Eréndira Jacqueline Sedano Quirarte	192
PROGRAMA ESTRATÉGICO PARA EL ESTUDIO, CONSERVACIÓN Y FOMENTO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS LOCALES PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA Ezequiel Rubio Tabarez, Eduardo Pérez Eguía, Raúl Perezgrovas Garza	197



Conferencias Magistrales





EXPERIENCIAS SOBRE LA CRIANZA DE GANADO VACUNO DE TRASPATIO EN LA REGIÓN DE TECAMACHALCO, PUEBLA

Alejandro Machorro Jiménez¹

¹Presidente de la Asociación Ganadera Local General Municipal de Tecamachalco, Puebla (AGLGMTM)

INTRODUCCIÓN

Seguramente conoces a algún productor ganadero dentro de tu entorno social o incluso tú mismo puedes ser uno de ellos. La crianza de ganado vacuno se ha convertido en la fuente económica principal de muchas familias, así como en una actividad económica de suma importancia para nuestro país. Cabe mencionar que SAGARPA define cuatro sistemas principales dentro de la producción de leche: especializado, semiespecializado, de doble propósito y familiar (o de traspatio)¹. A pesar de que el sistema productivo de traspatio aporta en menor proporción a la producción nacional de leche (9.8%)² este sistema agrupa alrededor de 127,000 unidades de producción³ por lo que podríamos decir que un número similar de familias son las que han adoptado este sistema productivo como su principal fuente de ingresos.

¿Qué es la ganadería de traspatio?

Para entrar en frecuencia me gustaría hablarte un poco más sobre el término “Ganadería de traspatio” que se define a continuación:

“La ganadería de traspatio consiste en la cría y manejo de animales, tanto nativos como criollos, en espacios conocidos como solares o huertos familiares, los cuales son áreas de cultivo, recreación, educación y experimentación aledañas a las viviendas”.⁴

Como puedes ver, el ganadero de traspatio se caracteriza por llevar a cabo sus labores en superficies de terreno limitadas y la complejidad de sus instalaciones puede variar desde pequeños establos hasta aquellos con mayor grado de tecnificación e infraestructura. Para hablarte un poco más acerca del ganadero de traspatio, te invito a conocer un día normal en su unidad productiva.

El ganadero vacuno de traspatio comúnmente comienza su jornada muy temprano por la mañana (recuerda que tiene muchas bocas que alimentar) y lo hace con una pasión que sólo él puede entender y disfrutar. Mira los ojos de esa vaquilla que ya lleva con él unos dieciocho meses y que

¹ Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, SAGARPA. Consultado en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Paginas/default.aspx>

² La Industria Ganadera en México, Global Biotech Consulting Group, Consultado en: <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/bovinos.html>

³ Lechería familiar, Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural FMVZ UNAM, 2011. Consultado en: <http://www.jornada.unam.mx/2011/12/17/cam/lecheria.html>

⁴ Ganadería de Traspatio en la vida familiar, *ECOFRONTERAS*, 2015, Vol. 29, núm. 54, pp.6-9, <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1578>



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

con tanto esmero ha procurado para verla “bien comida”. A un lado, yace “la cornuda” (apodada en honor a sus prominentes cuernos) a quien le da una palmada en un costado como reafirmando su mutua camaradería.

Sin lugar a dudas, el ganadero vacuno de traspatio respira el ambiente de la satisfacción que su esfuerzo ha traducido en logro. Luego de alimentar a sus animales, se prepara para ordeñar, aquel ritual que es toda una obra de arte. Si lo observaras, te percatarías de ese juego de muñecas que con gran maestría masajean la fuente de ese tan anhelado “oro blanco” que le brinda su sustento diario a él y a su familia, pero que también le brinda ese placer único al paladar de los amantes de la leche o sus derivados. *“Patrón, se rompió la válvula de la ordeñadora (si es que hay una)..., hoy toca ir a acarrear pastura..., se le salió el eje a la carreta..., se le atoró la cría a la vaca..., se fue la luz... no vino a trabajar el ‘Flaco’... ¡ya se enmastitó la Cornuda!...”* Son algunas de las expresiones familiares del día a día del ganadero vacuno de traspatio.

A lo largo del día, muchas actividades llenan la mente de nuestro amigo ganadero y logra sortear cada reto con una perseverancia que pocas veces se mira en la rutina citadina. Llegada la tarde viene la siguiente ronda de ordeña, alimentación y asuntos por resolver, pero lo más importante, ese sentimiento de autorrealización de saberse un individuo tenaz, luchador y trabajador que, por fin el día de hoy, ha logrado entregar los 300 litros de leche de sus doce vacas.

Una de las principales cualidades de un ganadero vacuno de traspatio es su gran experiencia e ingenio para desempeñar sus actividades cotidianas dentro de tu establo, es por eso que, desde la sabiduría de la usanza, me gustaría compartir contigo las siguientes experiencias de un ganadero, que bien podrías aplicar en a tu propio entorno y estilo de vida.

Planea

Aquellos amantes de los deportes, pueden estar de acuerdo que gran parte del desempeño de su equipo favorito se le atribuye a elegir a los jugadores adecuados, elegir la táctica adecuada, prever las posibles amenazas del contrario y hasta analizar la mejor forma de cobrar una falta. De igual forma, el ganadero de traspatio debe desarrollar su capacidad de planeación, puesto que se presentarán diversos retos en su unidad de producción. Puede ser útil desarrollar un plan de alimentación adecuado, un calendario de cultivos de forraje, un programa reproductivo, un programa de desparasitación y vitaminación y hasta un programa de mantenimiento de su ordeñadora, carreta, vehículo o corrales. Recuerda que de acuerdo a Gotees, planear es “hacer que ocurran cosas que de otro modo no habrían ocurrido”.

Administra

¿Cuántas veces no has escuchado que el rancho “X” quebró porque “el administrador se tranzaba la lana”? Una parte esencial de toda unidad productiva es la tarea administrativa, la cual requiere de una amplia visión a corto y a largo plazo, así como de disciplina e ingenio del ganadero. Te recomendamos cuidar de los siguientes aspectos importantes:

- Ingresos. Anota tu venta diaria, semanal o mensual de leche, la venta de tu abono, la venta de alguna especie animal de tu hato o incluso hasta la venta de tus propiedades (activos) como son vehículos, terrenos, maquinaria, etc.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- **Gastos.** Toma en cuenta lo que gastas en forraje, alimento concentrado, medicamentos, honorarios del veterinario, luz, agua, mantenimiento de tus máquinas y vehículos, gasolina, trabajos de tu siembra, salarios, y gastos imprevistos.
- **Empleados.** Los vaqueros que te ayudan juegan un papel muy importante en el desempeño productivo de tus vacas. Cuida de ellos y haz que ellos cuiden de “ellas”.
- **Inversión.** Tu crecimiento depende del dinero que reinviertas en tu unidad de producción. Si te gastas todo lo que ganaste, te será más difícil crecer, por eso te recomendamos que guardes un poco de esos ingresos para reinvertirlo en mejores instalaciones, mejor maquinaria o en la adquisición de más animales.

Llevar una buena administración determinará si tu rancho crece, se estanca o quiebra. Por otro lado, tus registros financieros (ingresos y egresos), te permitirán saber hasta dónde puedes adquirir un compromiso en alguna tienda departamental, invertir en los XV años de tu hija o ir a la plaza a comprar una vaca nueva. Recuerda que tu unidad productiva no deja de ser una actividad económica que debe generar ingresos, evita a toda costa perder dinero.

Administrar requiere de esfuerzo, pero te otorga bastantes beneficios, Stephen Covey dijo que “La administración es disciplina, puesta en práctica”.

Tecnifica

La actividad ganadera en nuestros días tiene a la mano distintas aplicaciones tecnológicas que pueden potenciar la productividad de tu actividad económica, reducir tus tiempos de trabajo y ayudarte a hacer un uso más eficiente de tus recursos. Te puedes beneficiar en una gran variedad de rubros, desde la adquisición de una ordeñadora, un molino, un sistema de riego, un sistema de distribución de agua para tus corrales, un sistema de calefacción o un sistema de acomodo de tus animales, entre muchas otras cosas más. Es importante que te asesores con un buen técnico para obtener una buena recomendación de las áreas en las que puede ser buena idea tecnificarte.

Es bien sabido que el ganadero se enfrenta a una falla de canales de información de aplicación práctica para su unidad productiva, por lo que el acercamiento a instituciones educativas y a profesionales técnicos te ayudará en gran medida.

Es bueno valorar y reconocer los conocimientos y experiencias de un profesional, así como sus esfuerzos por acercar al público general una diversidad de espacios informativos como exposiciones y congresos (como aquellos organizados por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la BUAP), recuerda que más cabezas piensan mejor que una, entonces incluso ¿por qué no participar con sugerencias?

Es buena idea aprender nuevas técnicas, nuevas experiencias, nuevas formas de hacer las cosas y lo más importante, compartir tu conocimiento.

Asóciate

A mediados de 2017, se constituyó la Asociación Ganadera Local General Municipal de Tecamachalco, con el esfuerzo conjunto de los ganaderos de la región, el apoyo de las autoridades municipales y la asesoría de las instancias de gobierno. Este organismo es el actor



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

que representa a nuestros ganaderos de traspatio de la región, por lo que, si eres un productor ganadero, no dudes en sumarte a la causa.

El trabajo en equipo es fundamental para el sector pecuario de nuestro país, muchas de las oportunidades que nos esperan allá afuera requieren del trabajo en un equipo de gente visionaria. La mejor forma en la que puedes crecer es a través de las ideas, consejos y el apoyo de los demás. No olvides esa famosa frase “La unión hace la fuerza”.

Aprovecha las oportunidades

Al estar asociado encuentras un respaldo para aprovechar las oportunidades que te esperan allá afuera. Existen distintos apoyos de gobierno dirigidos a la ganadería, que van desde la adquisición de especies animales, obtención de fondos para mejorar tus corrales, adquisición de maquinaria y equipo o hasta fondeo para la creación de algún negocio para la transformación de tus productos ganaderos (leche, carne, cultivos, etc.). Así mismo la pertenencia a una organización te respalda en la adquisición de créditos en instituciones financieras especializadas en el sector agropecuario. El acceso a mejores precios por grandes volúmenes de compra, el acceso a talleres y cursos de capacitación, son otros beneficios. ¡Aprovecha las oportunidades!

Relaciónate

Todos conocemos a aquella persona hilarante que saluda a todo el mundo, comparte los mejores chistes y se encuentra al tanto de todo lo que sucede alrededor. Esa característica de relacionarse es bastante importante para el ganadero de traspatio. El llevarse bien con las autoridades municipales, relacionarse con las personalidades académicas, conocer a nuevos ganaderos y participar de forma ecuánime con las organizaciones políticas, forman parte de una de las tareas que un ganadero debe tener en cuenta para su desarrollo. No se puede permanecer ajeno a este aspecto, cuando buscas el desarrollo de la ganadería de tu región.

¡No te desanimes!

La ganadería de traspatio es una actividad altamente gratificante, pero con sus retos inherentes. Desarrollar las siguientes habilidades son importantes para el desempeño de esta actividad:

- Liderazgo
- Templanza
- Trabajo bajo presión
- Empatía
- Dominio propio
- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Honestidad
- Integridad
- Perseverancia
- Responsabilidad
- Respeto



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Servicio a los demás

Practicar todas estas habilidades harán de ti una mejor persona y de tu entorno un mejor lugar para vivir. Si planeas dedicarte a la ganadería en la región, ya tienes un panorama bastante general de lo que te espera, o si actualmente ya lo eres permíteme felicitarte y animarte a enfocar tu vista siempre hacia adelante. Recuerda que no estás solo.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y DESARROLLO ACTUAL DE LA RED MEXICANA
CONBIAND, A. C.**

Raúl Andrés Perezgrovas Garza¹

¹Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas.
§Autor de correspondencia: (rgrovas@gmail.com).

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2014, la Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos (Red Mexicana CONBIAND, A. C.) es una organización no gubernamental que tiene personalidad jurídica propia y cuenta con inscripción en el Sistema de Administración Tributaria (SAT). De acuerdo con el Acta Constitutiva de la Red Mexicana, sus objetivos principales son el estudio, la caracterización y la conservación de los recursos zoogenéticos de interés para la alimentación, con especial énfasis en los animales de granja de carácter local o autóctono, así como de los sistemas de explotación, producción y comercialización tradicionales en el ámbito nacional (Acta Constitutiva, cláusula Quinta).

En la actualidad, la Red Mexicana cuenta con más de un centenar de socios fundadores y de socios activos, y celebra reuniones anuales para compartir sus trabajos de investigación, extensión y formación de recursos humanos, las cuales se realizan en diferentes sedes a lo largo del país, bajo el auspicio de alguno de sus grupos de trabajo. Sin embargo, siendo una organización que se fundó de manera relativamente reciente, no todos sus nuevos integrantes conocen los detalles de los antecedentes históricos, los cuales van más allá de dos décadas y media.

Es por ello que el presente trabajo se plantea como objetivo el hacer un recuento de las circunstancias y sucesos que, al paso del tiempo, han dado lugar a la realidad actual de la Red Mexicana CONBIAND, A. C., una organización dinámica que crece día a día con los aportes de sus socios y de los estudiantes que van conociendo su filosofía de trabajo.

Los primeros acontecimientos

Algunos de los socios más antiguos de la Red Mexicana ya realizaban desde la década de 1980 sus propias investigaciones sobre el objeto central de esta organización: las razas locales de animales domésticos y los sistemas empíricos de manejo y producción, y su experiencia habla de escenarios académicos e institucionales difíciles en los que los “animales criollos” eran poco valorados, cuando no francamente despreciados. De esa época encontramos los trabajos sobre el borrego Chiapas realizados por la Universidad Autónoma de Chiapas, y aquellos sobre las gallinas criollas por el entonces Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

Por desgracia, estos esfuerzos eran aislados, y no alcanzaban a formar un frente amplio y sólido para defender sus intereses, y sin mayor peso específico para que se pudiera tener un impacto significativo.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Tratando de ir a lo más lejano de los antecedentes de la conformación de la actual Red Mexicana, en el año de 1992 tuvo lugar en España un evento académico que conmemoraba los aspectos de introducción de animales domésticos a América, a 500 años del llamado “encuentro de dos mundos” por el primer viaje de Colón al nuevo continente. Esta reunión académica fue celebrada en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Córdoba, que en ese momento todavía se localizaba en el corazón de la ciudad, en un hermoso edificio.

El evento se celebró en lengua inglesa y congregó, tal vez por primera ocasión, a importantes académicos que trabajaban en la caracterización de razas locales en varias partes del mundo. Bajo la organización de Juan Vicente Delgado Bermejo y Esperanza Camacho Vallejo, de la propia Universidad de Córdoba, se dieron cita, entre otras personalidades: Lawrence Alderson, presidente de *Rare Breeds International*, del Reino Unido, ampliamente conocido por su trabajo con las grandes especies de su país; Phil Sponenberg de la Universidad de Virginia en los Estados Unidos, Arthur da Silva Mariante de Brasil; María de Jesús Fresno de las Islas Canarias; Fidel Pariacote de Venezuela; de México asistieron Raúl Perezgrovas y Marisela Peralta de la Universidad Autónoma de Chiapas. Todos los trabajos presentados fueron publicados en la Revista Archivos de Zootecnia, en el volumen 41: 303-603, y pueden consultarse hoy día en línea (http://www.uco.es/publicaciones/az/php/az.php?idioma_global=0&revista=41&indice=31)

Varios años pasaron antes de que México volviera a aparecer en el escenario internacional de la conservación de las razas locales de animales domésticos; en 1997, nuevamente en Córdoba (España), se presentaron varios trabajos sobre esta temática dentro del Primer Congreso Nacional de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales (SERGA). En ese evento, Ángel Sierra, a la sazón estudiante de doctorado en la Universidad de Córdoba, hizo un recuento de la diversidad de los animales domésticos en México y particularmente en la región de la Mixteca de Oaxaca, mientras que Raúl Perezgrovas mostró avances en la caracterización fenotípica del borrego Chiapas y una comparación de este ganado lanar con las razas autóctonas españolas de origen. Esos y otros trabajos pueden consultarse hoy en línea en la revista Archivos de Zootecnia (http://www.uco.es/publicaciones/az/php/az.php?idioma_global=0&revista=47&indice=26).

En ese entonces (1997), Juan Vicente Delgado encargó a algunos de sus estudiantes de doctorado como Ángel Sierra y Robson Sereno, que atendieran la convocatoria del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) para la formación de redes temáticas que promovieran la interacción estable y continua entre grupos científicos afines, así como la formación de recursos humanos. Fue en esa reunión en Córdoba cuando se originó el impulso para congregarse a varios grupos mexicanos que ya estaban realizando trabajos en el área de la conservación de animales domésticos locales. La invitación para colaborar firmando la solicitud para CYTED se hizo a Ángel Sierra, entonces en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario de Juxtlahuaca, Oaxaca, a Alfredo Medrano de la FES Cuautitlán, a Santos Hernández de la BUAP, a Raúl Perezgrovas del Instituto de Estudios Indígenas de la UNACH, y para la Dra. Aline Schunemann de la FMVZ UNAM; estos fueron los cinco grupos de investigación que formaron parte del grupo focal mexicano durante los primeros años del proyecto CYTED.

Además de los equipos que integrarían el grupo focal mexicano, la solicitud contemplaba a otros cinco países iberoamericanos: España, Brasil, Venezuela, Uruguay y Argentina. La resolución de CYTED fue favorable, de manera que en 1999 comenzó a funcionar la Red Temática XII H



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

denominada “Red Iberoamericana sobre la Conservación y Utilización de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible”, encabezada por Juan Vicente Delgado Bermejo, de la Universidad de Córdoba. La Red XII H tuvo un financiamiento asignado para cinco años, y su estrategia inicial fue la coordinación de las actividades de investigación entre los diferentes grupos focales y la capacitación de recursos humanos, con un equipo humano de 50 investigadores.

El objetivo interno de la Red XII H fue muy ambicioso, pero el trabajo fue igualmente fructífero, con reuniones anuales de coordinación simultáneas con un simposio en el que se presentaban los avances de investigación de los integrantes de los distintos grupos. Además de las actividades de coordinación, en cuanto a la formación de recursos humanos, el curso sobre conservación de recursos zoogenéticos pronto alcanzó el nivel de diplomado con valor curricular. Paralelo a ello se fue consolidando un importante trabajo editorial, que dio lugar a Memorias para cada simposio y los primeros libros temáticos, iniciando con el de *Biodiversidad ovina en Iberoamérica*.

Las diferentes reuniones de coordinación se realizaron en varios países, pero fue en Mérida, Yucatán, donde se llevó a cabo la primera, bajo el auspicio de CYTED y la organización local a cargo Ángel Sierra Vásquez, ahora ya laborando en el Instituto Tecnológico de Conkal.

Sin embargo, el tiempo de financiamiento se alcanzó en el año 2004, cuando, de manera excepcional, CYTED permitió a esta Red Temática XII H seguir trabajando con el logotipo de la Agencia por otros tres años, aunque sin el apoyo económico de la subvención. Fue entonces cuando, por acuerdo de asamblea, los integrantes de la Red acordaron conformar una nueva estructura legal, constituyendo una sociedad científica. Este acuerdo se hizo realidad en 2008, con el registro legal N° 8265 para la “*Asociación sobre la conservación de la biodiversidad de los animales domésticos locales para el desarrollo rural sostenible Red CONBIAND*”, con domicilio legal en Córdoba, España. Ya bajo la figura de Sociedad Científica, la Red CONBIAND Iberoamericana ha seguido realizando actividades académicas en pro de la conservación de las razas locales de animales domésticos, sobresaliendo el simposio anual en diferentes sedes a lo largo de Iberoamérica, y la edición de libros temáticos para casi todas las especies, esto último bajo la coordinación de consorcios de biodiversidad específicos (Biobovis, Biopig, Biogoat, etc.).

Los inicios del colectivo mexicano

Con motivo de los simposios anuales de la Red CONBIAND Iberoamericana, varios académicos mexicanos se daban cita para hacer la presentación de sus avances de investigación, y se notaba una nutrida asistencia en la mayoría de ellos, toda vez que el grupo focal mexicano congregaba a varios investigadores de distintos estados de la República. Era evidente que se hacía trabajo de calidad y en abundancia, pero sin existir algún tipo de coordinación entre los diferentes grupos de investigación. Se platicaba de manera informal sobre algunas colaboraciones, que no iban más allá de un par de grupos.

Un parteaguas en la vida colectiva del grupo focal mexicano de la Red CONBIAND Iberoamericana, se dio en Cochabamba, Bolivia, cuando nace el reconocimiento que se denominó “Espíritu de Cochabamba”. En ese simposio realizado en 2006, había algún financiamiento



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

reducido que la coordinación de la Red Iberoamericana repartía equitativamente entre los grupos focales que asistían a cada uno de los eventos; este apoyo económico era más bien simbólico. Los asiduos asistentes del grupo mexicano acostumbraban repartir ese recurso de manera equitativa entre los asistentes, para apoyarlos con sus gastos de viaje.

En el simposio de Cochabamba, la asistencia del grupo mexicano era tan abundante, que el estímulo individual se reducía a unos cuantos euros por persona. Ante esa situación, de manera consensada se decidió que el monto total del estímulo que se daría al grupo mexicano (unos cuatro mil quinientos pesos mexicanos), se entregaría al comité organizador del simposio para que lo canalizara al equipo local de estudiantes de la Escuela de Veterinaria que colaboraron como apoyo logístico durante todo el evento, y que lo habían hecho de una manera muy gentil y diligente.

Según nos enteramos más tarde, ese recurso económico lo habían utilizado los estudiantes para financiar algunos proyectos de tesis, cuyos resultados presentarían en el siguiente simposio de la Red Iberoamericana que se celebraría en Quevedo, Ecuador, sitio al que se desplazaron por carretera en un viaje de varios días. Ante ese hecho tan meritorio, la coordinación de la Red Iberoamericana presentó en asamblea una iniciativa para instaurar el Premio “Espíritu de Cochabamba”, con un estímulo económico al mejor trabajo que sometiera un estudiante a evaluación y que, resultando ganador, tendría que presentar de manera presencial durante el simposio.

Red Mexicana CONBIAND, A. C.

Con el transcurrir de los simposios en Ecuador, Argentina, Colombia y Brasil, se repetía la situación de que los académicos mexicanos nos reuníamos fuera de México para platicar sobre nuestros trabajos y proyectos en el ámbito de la conservación animal. Siendo la nuestra una de las delegaciones con más participantes en esos simposios, ya se había comentado la posibilidad de hacer una reunión en México para tomar acuerdos con miras hacia un trabajo en colaboración más efectivo, para detectar sinergias y facilitar el intercambio académico.

Fue así que, a instancias del equipo mexicano del Instituto de Estudios Indígenas de la Universidad Autónoma de Chiapas, se hicieron las invitaciones a todos los académicos que se sabía estaban haciendo investigación en el ámbito de la conservación de las razas locales de animales domésticos, para sostener una reunión de coordinación en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, en septiembre de 2011. Fue esta una reunión memorable, no únicamente por la gran cantidad de personas que acudieron al llamado (todos por sus propios medios) sino por la diversidad de actividades que se realizaron con vista panorámica en el quinto piso del Hotel Azulejos, la sede del evento.

A lo largo de la reunión se llevaron a cabo sesiones participativas para establecer un diagnóstico FODA de lo que se hace en México en materia de conservación de las razas criollas. Existió una considerable interacción entre los participantes, tanto académicos como estudiantes de una decena de instituciones de educación superior, con algunos otros ejercicios participativos para identificar las relaciones académicas con académicos de otros países. Al final del evento se



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

instalaron distintas comisiones para dar comienzo a actividades editoriales, de colaboración en proyectos de investigación, y de intercambio de bibliografía. Uno de los acuerdos de mayor relevancia fue el de

...generar una organización entre investigadores, que estandarice los protocolos de estudio de los recursos zoogenéticos locales, que tenga un efecto en la competitividad comercial a través de la creación de una denominación de origen 'Criollo' (que incluya el aspecto racial y el concepto natural).

Si bien no se ha trabajado suficiente en el segundo objetivo de crear una denominación de origen para los animales criollos, la idea de generar una organización entre académicos tuvo una excelente acogida, y en poco tiempo ha alcanzado un considerable desarrollo. En ese ámbito de ideas, en esa reunión de coordinación se decidió fundar una asociación científica, la cual conservaría el acrónimo de CONBIAND para favorecer la coordinación con la asociación iberoamericana que ya funcionaba, y de la cual se tomarían sus estatutos para adaptar la normatividad que regiría en la nueva organización.

La primera mesa directiva estuvo integrada por J. Santos Hernández Zepeda (BUAP), Raúl Perezgrovas Garza (UNACH) y Patricia Jerez Salas (ITVO), como presidente, secretario y tesorera, respectivamente, quienes estarían durante dos años a cargo de su gestión, con el acuerdo de que el secretario subiría a la presidencia al terminar el periodo, con objeto de dar continuidad a las acciones que se emprendieran. Entre sus primeras tareas estarían la búsqueda de una figura legal *ad hoc*, ya fuera como sociedad científica o como asociación civil, con estatutos propios para regir el funcionamiento al interior del cuerpo de socios. Se acordó que la siguiente reunión de coordinación se llevaría a cabo en Puerto Escondido, Oaxaca, bajo los auspicios de la Universidad del Mar.

La segunda reunión de coordinación —en 2012— corrió en paralelo con el Primer Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, en el cual se hizo la presentación de proyectos, avances y resultados de investigación de todos los asistentes. La Universidad del Mar coordinó el evento de manera muy eficiente en un auditorio amplio y muy bien equipado; como dato de importancia cabe destacar que existió entre las instituciones asistentes una gran solidaridad para compartir los gastos del evento, pues hasta ese momento el grupo no contaba con una fuente de financiamiento propia. En la asamblea que cerró el trabajo del evento, se acordó que los académicos darían una cooperación de \$500 y los estudiantes de \$50, a fin de sufragar los gastos que se tendrían que cubrir para el registro legal de la nueva asociación. Uno de los acuerdos tomados en esta reunión fue que los participantes que cubrieran su cuota quedarían inscritos como socios fundadores de la asociación.

Las instituciones que estuvieron presentes en esa segunda reunión de coordinación y que también son las fundadoras de la Red Mexicana CONBIAND fueron las siguientes:

- Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal
- Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
- Universidad Autónoma de Chiapas (IEI, FMVZ)
- Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
- Universidad del Mar Campus Puerto Escondido, Oaxaca
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG), INIFAP, Jalisco
- Universidad Intercultural de Chiapas

Se acordó que la siguiente reunión de coordinación tendría lugar en la ciudad de Puebla, organizada por el Departamento Universitario para el Desarrollo Sustentable (DUDESU), de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. El evento académico resultó muy exitoso, con una buena cantidad de trabajos expuestos en forma oral o en cartel, y con una muy sabrosa degustación de platillos poblanos en la comida campestre que cerró el evento.

Como parte del orden del día de la asamblea general ordinaria, se hizo el cambio de mesa directiva, quedando como encargados Raúl Perezgrovas Garza, Jorge Quiroz Valiente y Patricia Jerez Salas, a quienes se les tomó la protesta de rigor. Esta mesa directiva sería la responsable de redactar la versión final de los estatutos de la asociación y de culminar los trámites legales para su registro formal. La siguiente reunión de coordinación quedó programada para celebrarse en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, para hacerla coincidir con el simposio iberoamericano, el cual tendría su sede en esa ciudad.

En abril de 2014, los integrantes del Consejo Directivo (según quedó registrada la mesa directiva en el acta constitutiva) se reunieron en la ciudad de Oaxaca, Oaxaca, para protocolizar con su firma el Acta Constitutiva de la nueva asociación civil, cuya denominación oficial sería: “**Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A. C.**”, asociación sin fines de lucro cuyos objetivos se relacionan, en general, con el estudio y la conservación de las razas locales de animales domésticos y de los sistemas tradicionales de cría, y con la formación de recursos humanos en dichas temáticas.

La creación de esta Red Mexicana tiene que cumplir cada año con obligaciones fiscales, para lo cual se formalizó su inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes, con su clave **RMS140321DQ3**.

La reunión conjunta de la asociación mexicana con la iberoamericana se caracterizó por una importante afluencia de académicos de otros países y por la realización de varios eventos paralelos, como el taller sobre gastronomía con insumos de animales locales. Por desgracia, la organización del evento se dedicó más a atender a los visitantes internacionales que a los muchos asistentes nacionales, lo cual generó inconformidades muy válidas entre los socios de la Red Mexicana.

A pesar de ello, la cantidad de trabajos sometidos y presentados por los socios mexicanos fue considerable. En este evento se hizo la presentación oficial del primer libro generado de manera colectiva al interior de la Red, denominado “**Gallinas criollas y guajolotes nativos de México. Características y sistemas de producción**”, editado por Raúl Perezgrovas, Patricia Jerez y Marco Antonio Camacho. Durante la asamblea general ordinaria de la asociación se tomaron importantes acuerdos, como la aprobación del logotipo oficial de la Red Mexicana CONBIAND AC, las propuestas de nuevas publicaciones y para la obtención de recursos financieros, y la



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

formación de grupos académicos de interés, los cuales deberían coordinar las acciones en sus respectivas temáticas: guajolotes, cerdo pelón mexicano, biotecnología, etc. Se eligió la sede para la realización de la siguiente reunión de coordinación, que tendría verificativo en la ciudad de Tepatitlán, Jalisco, con la organización local a cargo del Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG) del INIFAP.

En el año 2015, los asistentes al evento de Tepatitlán disfrutaron de las amplias y modernas instalaciones del CNRG, y de la generosa hospitalidad de los organizadores. La asistencia fue nutrida, y se entregó desde el momento del registro, un volumen impreso con las memorias del evento. Este congreso nacional se caracterizó por las facilidades otorgadas para que los asistentes pudieran tener reuniones en pequeño comité, para discutir asuntos académicos y acordar detalles específicos de coordinación entre grupos de investigación.

Durante la asamblea se hizo el cambio de Consejo Directivo de la Red Mexicana CONBIAND que, en esta ocasión, no siguió la regla acostumbrada en el sentido de que el secretario de la Red ocuparía el cargo de presidente. Ante la falta de comparecencia de Jorge Quiroz, a la sazón secretario de la Red, la asamblea decidió aprobar la postulación de Patricia Jerez Salas, Ángel Sierra Vásquez y Raúl Perezgrovas Garza para ocupar los cargos de presidenta, secretario y tesorero del Consejo Directivo.

De gran significancia fue la visita guiada por las muy equipadas instalaciones del CNRG, y la invitación del director, Fernando de la Torre, para resguardar en crio preservación el material genético de las razas locales de animales domésticos, lo cual ya se está empezando a hacer. Se acordó organizar el siguiente congreso nacional de la Red en Conkal, Yucatán, bajo la organización local del Instituto Tecnológico de Conkal.

Poco después del congreso nacional en Tepatitlán, Jalisco, aparecieron nuevas publicaciones de la Red Mexicana CONBIAND; una de ellas es un número temático en la revista indizada "*Quehacer Científico en Chiapas*", en el que se incluyeron cuatro contribuciones de socios activos de la Red. Igualmente se editó el libro digital denominado "*Los Bovinos Criollos de México. Historia, caracterización y perspectivas*", editado por Raúl Perezgrovas y Fernando de la Torre, con capítulos específicos correspondientes al trabajo que se realiza en Chihuahua, la región del Golfo, Nayarit y Chiapas, además de contribuciones de corte transversal como historia, genética, biotecnología y producción de leche, en las que se evidencia el trabajo en colaboración que se está dando al interior de la Red.

El último congreso nacional de la Red Mexicana CONBIAND se llevó a cabo en el estado de Yucatán, en el Instituto Tecnológico de Conkal, con una concurrida asistencia de académicos y estudiantes, y en el que se contó con la presencia y participación del presidente y la secretaria de la red CONBIAND Iberoamericana, Juan Vicente Delgado y Esperanza Camacho, de la Universidad de Córdoba, España. En este evento fue muy significativa la participación de ganaderos yucatecos, quienes están trabajando con sus animales criollos en colaboración con el Instituto tecnológico de Conkal. La degustación de cochinita pibil, preparada con el tradicional ingrediente del cerdo pelón, fue un delicado y exquisito complemento que se agradeció sinceramente al comité organizador.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Un hecho igualmente relevante fue la publicación de la mayoría de los trabajos científicos presentados en el congreso en una revista indizada: “*Revista Mexicana de Agroecosistemas*”, gracias a la gestión de Patricia Jerez, del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Esta publicación implica el alcanzar un amplio nivel de difusión de los trabajos publicados, y da a la Red Mexicana CONBIAND una importante vitrina en el campo científico.

En la asamblea general ordinaria, se aprobó la candidatura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la BUAP para realizar el siguiente congreso nacional de la Red Mexicana CONBIAND, AC.

Epílogo

La Red Mexicana CONBIAND, AC, es una organización que crece día a día, evolucionando favorablemente para alcanzar metas académicas más ambiciosas. Su recorrido histórico es significativo, con antecedentes notables basados en el trabajo pionero con el borrego Chiapas, las cabras y las gallinas criollas de Oaxaca y el cerdo pelón de Yucatán. En la actualidad, la Red es una asociación consolidada, con una labor editorial cada vez más importante, y con una real colaboración académica entre sus asociados para realizar proyectos de investigación, intercambio académico y movilidad de estudiantes.

En cada reunión anual se ven avances, pero también se establecen nuevas metas; los retos son desafiantes, y existe la seguridad de que en el futuro cercano se abrirán nuevos horizontes para la Red Mexicana CONBIAND, AC.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO DE GALLINAS CRIOLLAS (*Gallus gallus*) EN OAXACA, MÉXICO

Martha Patricia Jerez Salas^{1§}

¹Presidenta de la Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos (CONBIAND A.C.) 2015- 2017. Profesora-Investigadora del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Tecnológico Nacional de México.

§Autor responsable: gcriolla@hotmail.com

RESUMEN

Considerando a las gallinas criollas (*Gallus gallus*) como una reserva genética de importancia capital, y con base en la experiencia de veinte años en relación con la investigación y vinculación sobre este recurso de la agrobiodiversidad oaxaqueña, se planteó el diseño participativo de un programa para la conservación integral de *Gallus gallus*. El desarrollo del programa comprende cinco rubros: 1) Diagnóstico participativo de la avicultura de traspatio en localidades de Oaxaca; 2) Caracterización fenotípica, productiva y reproductiva de las parvadas de gallinas criollas; 3) Caracterización socio económica y cultural de las mismas; 4) Promoción de la sustentabilidad de la avicultura de traspatio mediante la capacitación y asistencia técnica sobre manejo productivo, reproductivo y sanitario con campesinas e indígenas y, finalmente, 5) Conservación integral del germoplasma avícola.

INTRODUCCIÓN

En México, Oaxaca es considerado el estado de mayor riqueza biológica en el país. Para que las especies vegetales y animales sobrevivan, es necesario tomar conciencia de las consecuencias del deterioro ecológico generado y lo que esto implica, por lo cual, debe ser una prioridad impostergable para la sociedad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Como parte de la agrobiodiversidad se encuentran las gallinas criollas, las cuales son la especie más importante de la ganadería de traspatio en Oaxaca pues representaba el 75% de la avicultura del estado (INEGI, 1997). Las gallinas criollas se crían con otras especies de manera combinada, como vacas, cerdos, chivos y animales de trabajo. Dichas especies se alojan en instalaciones rústicas, con mínimo control sanitario y con una alimentación a base de productos y subproductos agrícolas generados en la misma unidad de explotación. Las gallinas criollas se encuentran en la mayoría de las comunidades de Oaxaca y su crianza fortalece la economía de las familias proporcionándoles productos de alto valor nutritivo como carne y huevos para su alimentación, y excedentes para la venta, generando así ingresos para satisfacer otras necesidades (Herrera, 1994).

Las gallinas criollas han sufrido una gran erosión genética debido a la importación de razas exóticas con una base genética muy estrecha. Este proceso se dio con mayor énfasis en los años 80's y 90's, ya que el gobierno federal implementó un programa de paquetes familiares con el objetivo de mejorar el nivel nutricional de las comunidades rurales; sin embargo, ese objetivo no



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

se ha cumplido, principalmente por falta de asistencia técnica hacia los productores, ya que las gallinas de los paquetes familiares requerían un manejo determinado como alimentación balanceada, aplicación de vacunas e instalaciones y equipo, lo cual resulta en un incremento del costo de producción y por lo tanto otra forma de organización para la producción.

Posteriormente, a partir de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, que en sus objetivos marca contribuir a la soberanía y seguridad alimentaria de la nación mediante el impulso de la producción agropecuaria del país, así como fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable, es importante considerar a las gallinas criollas como una gran reserva de genomas y plantear un programa para su rescate y mejoramiento.

La presente revisión versa sobre la situación e importancia de las gallinas criollas y la avicultura de traspatio y una propuesta para la conservación de esta Agrobiodiversidad.

Agrobiodiversidad, gallinas criollas y avicultura de traspatio

En la avicultura de traspatio, la biodiversidad utilizada es mucho más que la riqueza de especies e incluye un amplio repertorio de usos para estas especies, el aprovechamiento óptimo del espacio productivo y una amplia gama de valores socioeconómicos y culturales relacionados con esta. El concepto de agrodiversidad, tal como ha sido propuesto por Brookfield y Stocking (1999), coincide con estas formulaciones. Para estos autores, la agrodiversidad representa “las muchas formas en que agricultores usan la diversidad natural del ambiente para la producción, incluyendo no solamente la cosecha elegida sino también el manejo de la tierra, el agua y la biota como un todo” (Brookfield y Padoch, 1994, en Brookfield y Stocking, 1999: 77).

Este concepto abarca los factores que inciden directamente sobre los recursos usados por las avicultoras: la interacción/adaptación de los cultivos y plantas útiles a los recursos abióticos, los manejos espaciales y temporales de los ambientes naturales y modificados (incluida la diversidad de combinaciones de plantíos y formas de manejo animal), la manera en que esos recursos son usados en la producción, las dimensiones sociales y culturales y los medios de vida, además de las cuestiones relacionadas con el desarrollo. Para estos autores, la agrodiversidad tiene una dimensión espacial y temporal. La agrodiversidad está compuesta por cuatro elementos principales: la diversidad biofísica, la diversidad de manejos, la agrobiodiversidad y la diversidad organizacional (Brookfield & Stocking, 1999: 78-79).

A nivel mundial, las gallinas son un importante recurso para la economía familiar, como lo hacen ver estudios en el Continente Africano (Aganga *et al.*, 2000; Chawatama *et al.*, 2005; Muchadeyi *et al.*, 2004; Ssewanyana *et al.*, 2008), especialmente los realizados en Nigeria (Abubakar *et al.*, 2007; Amos, 2006; El Yuguda *et al.*, 2007; Fasina *et al.*, 2007) y Etiopía (Duguma, 2006; Hassen *et al.*, 2006). Esta favorable característica de la cría de gallinas en el traspatio también se observa en Asia (Abdelqader *et al.*, 2008; Chang, 2006; Lee, 2006; Tsudzuki, 2003) en donde destacan las experiencias en la India (Gawande *et al.*, 2007; Mandal *et al.*, 2006; Sharma, 2007) y Pakistán (Farooq *et al.*, 2000 y 2002). Lo mismo sucede en Europa, en donde diversos estudios se han



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

abocado a la caracterización de las razas autóctonas de gallinas (Azón y Francesch, 1998; Francesch Vidal, 1998, 2002; Grimal y Gómez, 2007; Miguel *et al.*, 2006; Villalba *et al.*, 2007).

La cría intensiva de las gallinas ha sido cuestionada en términos de los altos costos de producción y el derecho animal. Algunos países como Inglaterra y España han promulgado leyes para promover el bienestar de los animales en sistemas intensivos de cría. En este sentido, las gallinas criollas representan un potencial para el futuro (Segura, 1998 A).

La importancia de la avicultura de traspatio, para proveer de alimentos de alto valor nutritivo para la población rural, ha sido reconocida por el gobierno mexicano e instituciones nacionales e internacionales promotoras del desarrollo en el medio rural. El gobierno mexicano mediante programas de la SAGARPA, SEDESOL y DIF, ha promovido el desarrollo de esta avicultura con el objetivo de mejorar la dieta, propiciar el arraigo a la tierra, evitar la marginación de las zonas urbanas y mejorar el ingreso familiar. Sin embargo, a pesar de invertir más de 15% del presupuesto destinado para el desarrollo rural (base de datos de la SAGARPA), los objetivos de este programa de gobierno no se han cumplido por diferentes factores, entre los que se puede nombrar la baja sobrevivencia de las aves comerciales de traspatio y el consumo selectivo por la población humana, lo cual no ha permitido en parte, la desaparición de las criollas (Segura, 1998 B).

La población avícola nacional se compone por aves de explotación comercial y aves de explotación familiar o de traspatio. Las primeras son aves especializadas para la producción de carne o huevo que tienen características productivas definidas, mientras que los animales explotados a nivel familiar, la mayoría de veces, son el producto de apareamientos no controlados que han originado grupos genotípicos con ciertas características definidas como el color o la ausencia de plumas en el cuello, entre otras.

Las gallinas criollas son el resultado de los cruzamientos de aves europeas, americanas modernas y asiáticas (Segura, 1998 A). Por su parte Vázquez (1998), dice que las gallinas criollas se originaron a partir de las diferentes razas de aves introducidas por los españoles durante el descubrimiento de América, la conquista y la colonia. En México se carece de un inventario y caracterización de las aves criollas, pero se conoce que estos animales están sufriendo procesos de dilución genética, por la introducción indiscriminada de razas modernas (Segura, 1998 B).

Las gallinas criollas se pueden considerar importantes de acuerdo a varios enfoques como el ecológico, económico, genético, cultural, productivo, reproductivo por las siguientes razones:

- a) Son poblaciones originalmente introducidas y que actualmente son muy heterogéneas fenotípicamente, lo cual implica que tengan una amplia variabilidad genética (Reyes, 1992; Jerez *et al.*, 1994; Juárez *et al.*, 2000);
- b) Son consideradas como nativas o autóctonas de los ecosistemas, ya que han sobrevivido a las condiciones climáticas, alimenticias y a las enfermedades, así como a las formas tradicionales de producción, seleccionándose localmente durante centurias casi de manera natural;



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- c) Las gallinas “criollas mexicanas”, pudieran ser únicas, ya que son distintas de las españolas, europeas o asiáticas, de las cuáles se originaron, y deben considerarse como un patrimonio animal autóctono;
- d) Forman parte del patrimonio genómico nacional y constituyen un recurso genético valioso y único para identificar genes importantes para la industria pecuaria y biotecnológica (Alonso y Ulloa, 1997);
- e) Preservar las gallinas criollas en México contribuiría a la generación de germoplasma local altamente mejorado y con un alto valor comercial;
- f) Al alimentarse de forma natural (maíz, desechos de cosechas, larvas, desperdicios de comida), producen el “huevo de rancho” que en la actualidad se conoce como huevo orgánico;
- g) Las gallinas criollas están insertas dentro de la avicultura a pequeña escala, visión retomada en estos últimos años, donde se propone determinar genotipos adecuados, alternativas de alimentación con ingredientes de bajo costo y no requeridos para la alimentación humana (Sheldom, 2000) y el renacimiento de los sistemas extensivos con el fin de disminuir costos de producción y las acciones que vayan en contra del bienestar animal (Segura, 1998);
- h) Las gallinas criollas presentan la característica de la clueques, la cual es importante para la sobrevivencia de la especie bajo condiciones naturales;
- i) El huevo y la carne que producen las gallinas criollas, son preferidos por la población rural y se pagan a un mayor precio que los producidos por las gallinas comerciales (Jerez, 1999).

Conservación de la agrobiodiversidad de gallinas criollas en Oaxaca

La metodología propuesta retoma la experiencia de investigación y vinculación sobre gallinas criollas acumulada por veinte años en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO) por la Dra. Martha Patricia Jerez Salas y el equipo de trabajo participante. En este contexto, al considerar a las gallinas como una importante reserva de germoplasma, en dicha institución se ha planteado un programa integral para el rescate, caracterización y mejoramiento participativo de la avicultura de traspatio que consta de cinco rubros: 1) Diagnóstico participativo del desarrollo y fortalecimiento de la avicultura de traspatio en localidades de Oaxaca; 2) Caracterización fenotípica, productiva y reproductiva de las parvadas de gallinas criollas; 3) Caracterización socio económica y cultural de las mismas; 4) Promoción de la sustentabilidad de la avicultura de traspatio mediante la capacitación y asistencia técnica sobre manejo productivo, reproductivo y sanitario con campesinas e indígenas y 5) Conservación integral del germoplasma avícola.

A) Diagnóstico participativo

Con el objetivo de contar con un análisis inicial de las condiciones de la avicultura de traspatio se ha realizado, cada dos años, el diagnóstico participativo de la avicultura de traspatio en localidades de Oaxaca y se llevan a cabo cinco fases.

Con el diagnóstico se conocen los aspectos sociales, culturales y económicos que intervienen en la avicultura de traspatio además de abundar sobre las características biotécnicas espaciales,



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

temporales y de composición biológica en las comunidades rurales de Oaxaca. Por último, se podrá conocer lo referente a los aspectos de manejo de la avicultura familiar.

Estas actividades se desarrollan tomando como base los trabajos realizados por varios autores para la caracterización de la avicultura de traspatio (Berrugo, 1987; Rodríguez *et al.*, 1996; Rejón *et al.*, 1996; Barrredo *et al.*, 1991; Jerez *et al.*, 1994; Segura Correa *et al.*, 2005; Chávez *et al.*, 2014, Viveros Hernández *et al.*, 2016). Además, se emplean métodos participativos como diagnósticos, evaluaciones, rutas de capacitación, métodos históricos orales, entre otros (Gomezjara, 1977).

Selección de comunidades. Se elabora un marco de muestreo basado en la población avícola de traspatio de las regiones de Oaxaca, seleccionando comunidades en donde prevalezca el conocimiento etnoornitológico de los grupos indígenas de dichos estados.

Identificación de los informantes clave. Dentro de cada comunidad seleccionada se ubican a las productoras con las que se genera la información que permita cumplir con los alcances del proyecto.

Entrevista preliminar. Con los informantes claves se realiza una entrevista preliminar para constatar los datos obtenidos en el censo original, donde se desarrolla el proyecto y obtener datos que permitan encauzar el proyecto. Para esto, previamente se diseñará un instrumento que integre preguntas abiertas y cerradas que propicien la libertad de expresión del entrevistado.

Recorrido previo. Se realiza para identificar los recursos naturales con que cuentan las comunidades y su relación con la avicultura familiar (características biotécnicas espaciales, temporales y de composición biológica).

Talleres participativos. En las localidades se desarrollan talleres participativos que aporten la visión de las propias productoras, sobre los componentes de la avicultura de traspatio, su historia, causas y efectos de la problemática y las posibilidades de mejoramiento.

Con base en la metodología FAO PESA (2006), para un mejor análisis y obtención de la información las actividades se dividen en tres componentes, de la siguiente manera:

- a) Componente humano: en el cual se conoce la manera en que intervienen las productoras en la avicultura familiar; para ello se utilizan diferentes herramientas con el fin de obtener la información.
- b) Componente ambiental: se conoce el uso que hacen de sus recursos naturales, la disposición de los mismos y el arreglo de la estructura horizontal y vertical, además de conocer las especies vegetales que utilizan en el manejo de las aves.
- c) Componente productivo: se conoce el manejo que hacen del traspatio, el manejo económico, los aspectos productivos, reproductivos, conocimiento, manejo y uso de gallinas criollas, en las comunidades seleccionadas.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

B) Caracterización fenotípica, productiva y reproductiva

Para la caracterización fenotípica de las gallinas criollas se utiliza la mencionada en Jerez *et al.* (1994). En las características productivas se evalúan el peso vivo, la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, las características de la canal, de acuerdo a los trabajos de Rendón (1994), Aquino (1996) e Izquierdo *et al.* (1994), Luis Chincoya *et al.* (2016), Olmedo Martínez *et al.* (2016).

En las características reproductivas se evalúan la edad a la madurez sexual, producción de huevo, clueques, pelecha, fertilidad, incubabilidad, selección y calidad del huevo (*Cfr.* Vignon, 1993; Aquino, 1996; Mejía, 1995; Rodríguez, 1999; Izquierdo, 1999; y Zapata, 2001).

Esta actividad se desarrolla en el Módulo de Agricultura de Traspatio del ITVO, con el germoplasma previamente recolectado en las localidades participantes.

C) Caracterización socio económica y cultural

Profundizando la investigación, los aspectos socio culturales de la avicultura de traspatio se abordan en el marco teórico y metodológico de la Etnozoología, término acuñado por Handerson y Harrington en 1914 y que se refiere a la ciencia encargada de estudiar la relación sociedad animal, específicamente dedicada a conocer y describir el conocimiento, uso y manejo de la fauna (silvestre o doméstica) por los grupos humanos en determinada área y tiempo (Vásquez Dávila, 1992; Jerez *et al.*, 2014). Esta actividad se implementa en las localidades de estudio.

D) Promoción de la sustentabilidad en la avicultura de traspatio

La promoción de la sustentabilidad en la avicultura de traspatio se desarrolla tanto en las comunidades como en el ITVO, mediante talleres participativos sobre los aspectos necesarios para mejorar la producción, reproducción y manejo de gallinas criollas. Se busca un efecto multiplicador en donde las participantes se conviertan en promotoras que a su vez capaciten a otros integrantes de sus comunidades. La asesoría y acompañamiento en avicultura de traspatio se realiza de manera sistemática al mismo tiempo que se da seguimiento al proyecto.

E) Conservación de las gallinas criollas

Un programa efectivo de investigación acción en avicultura de traspatio se realiza con la participación de los diversos actores relacionados, sin excluir a las mujeres y hombres de las comunidades indígenas y campesinas. Históricamente, la biodiversidad y agrobiodiversidad, incluyendo a los recursos genéticos, han estado en manos de sus formadores y guardianes, los pueblos originarios del planeta. Resulta por ello importante implementar un programa de conservación participativa *in situ*, estableciendo vínculos de corresponsabilidad con las comunidades indígenas y campesinas sobre el germoplasma que ellos han mantenido, procurando acercarles incentivos económicos y de prestigio social (reconocimientos) por su labor como conservadores de la agrobiodiversidad de las gallinas criollas.

En el Instituto Tecnológico del Valle Oaxaca (ITVO) se cuenta con un Banco de Germoplasma Avícola Regional con los ejemplares de gallinas criollas provenientes de las comunidades participantes de Oaxaca. En este Banco de Germoplasma Avícola Regional se llevan a cabo



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

prácticas de manera semi intensiva para tener mayor conocimiento sobre el comportamiento productivo y reproductivo. La conservación *ex situ* es el resultado de la interacción de los técnicos y científicos occidentales con el germoplasma producido por grupos étnicos específicos y es sólo una de las estrategias propuestas recientemente para su conservación.

Las desventajas de la conservación *ex situ* son varias, destacando: su alto costo, la estrechez de la muestra de la variabilidad genética, el conservar individuos y no procesos y su inaccesibilidad para los campesinos, llegando incluso a su privatización. Este no es el caso del banco propuesto, en donde las productoras tienen libre acceso a la información generada, así como al pie de cría que requieran para el mejoramiento de su parvada.

LITERATURA CITADA

- Abdelqader, A., C.B.A. Wollny & M. Gaulty. 2008. On farm investigation of local chicken biodiversity and performance potentials in rural areas of Jordan. *Animal Genetic Resource Information* 43: 49-58.
- Abubakar, M.B., A.G. Ambali and T. Tamjdo. 2007. Rural chicken production: constraints limiting rural chicken production in some areas of Nigeria and Cameroon. *Family Poultry* 17 (1-2): 57-62.
- Aganga, A.A., U. J. Omphile, P. Malope, C. H. Chabanga, G. M. Motsamai and L.G. Motsumi. 2000. Traditional poultry production and commercial broiler alternatives for small holder farmers in Botswana. *Livestock Research for Rural Development* 12: 4.
- Alonso, M.R.A. y R. Ulloa A. 1997. Hacia un proyecto nacional de investigación en genomas animales domésticos. *Veterinaria México* 28 (4): 365-370.
- Amos, T.T. 2006. Analysis of Backyard Poultry Production in Ondo State, Nigeria. *International Journal of Poultry Science* 5 (3): 247-250.
- Azón, R. y A. Francesch. 1998. La gallina del Sobrarbe: descripción y definición de una población de gallinas del Pirineo de Huesca. *Arch. Zootec.* 47: 461-465.
- Brookfiel, H. & M. Stocking, M. 1999. Agrodiversity: definition, description and design. *Global Environmental Change* 9: 77-80.
- Chang, H.S. 2006. An analysis of the Philippine chicken industry: commercial versus backyard. University of New England. Working paper Series in Agricultural and Resource Economics. 23 p.
- Chávez, C.F., M. P. Jerez Salas, M.A. Vásquez Dávila, J.C. Carrillo Rodríguez, M.I. Pérez León. 2014. Conocimiento, uso, manejo y variabilidad de gallinas criollas en tres localidades de los valles centrales de Oaxaca. In *Gallinas criollas y guajolotes nativos de México*. Perezgrovas G. R.A., M.P. Jerez Salas y M.A. Camacho Escobar. Universidad Autónoma de Chiapas. Red CONBIAND México.
- Chawatama S., C. Mutisi and A.C. Mupawaenda. 2005. The socio economic status of smallholder livestock production in Zimbabwe: a diagnostic study. *Livestock Research for Rural Development* 17: 143.
- Duguma, R. 2006. Phenotypic characterization of some indigenous chicken ecotypes of Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development* 18: 9.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- El Yuguda, A.D., I.S. Ngulde, M.B. Abubakar and S.S. Baba. 2007. Village chicken health, management and production indices in selected villages of Borno State, Nigeria. *Family Poultry* 17 (1-2): 41-48.
- FAO, 1986. Animal genetic resources data banks. 3. Descriptor lists for poultry. FAO Animal Production and health paper 59/3. FAO, Roma. 140 p.
- Farooq, M. N Gul, N. Chand, F. R. Durrani, A. Khurshid, J. Ahmed, A. Asghar and Z. Din. 2002. Production performance of backyard chicken under the care of women in Charsadda, Pakistan. *Livestock Research for Rural Development* 14: 1.
- Farooq, M., K. Shoukat, M. Asrar, S. Mussawar, F. R. Durrani, A. Asghar and S. Faisal. 2000. Impact of female livestock extension workers on rural house hold chicken production. *Livestock Research for Rural Development* 12: 4.
- Fasina, F.O., M.D. Wai, S.N. Mohammed and O.N. Onyekonwu. 2007. Contribution of poultry production to household income: a case of Jos South Local Government in Nigeria. *Family Poultry* 17 (1-2):30-34.
- Francesch Vidal, A. 2002. Mejora genética y caracterización de los productos en razas de gallinas autóctonas. Informe Final de Proyecto de Investigación. Ministerio de Ciencia y Tecnología. España. 16 p.
- Francesch Vidal, A. 1998. Funcionamiento de la conservación de razas de gallinas autóctonas en Cataluña. *Arch. Zootec.* 47: 141-148.
- Gawande, S. S., N. Kalita, N. Barua and K.K. Saharia. 2007. Indigenous chicken farming in rural conditions of Assam, India. *Family Poultry* 17 (1-2): 15-29.
- Grimal, A. y E.A. Gómez. 2007. Descripción y caracterización de una población de la comunidad valenciana: la gallina de Chulilla. *Arch. Zootec.* 56 (Sup. 1): 523-528.
- Hassen, H., F. W. C. Nesor, T. Dessie, A. de Kock and E. van Marle Koster. 2006. Studies on the growth performance of native chicken ecotypes and RIR chicken under improved management system in Northwest Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development* 18: 6.
- Herrera H., J. 1994. La importancia de la avicultura de traspatio en Oaxaca. En: Jerez Salas, M. P., J.G. Herrera Haro y M.A. Vásquez Dávila. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Reportes de Investigación 1. Oaxaca, México. 77 p.
- Jerez Salas, M.P. 2004. Huevos y pollos criollos. *Sociedad y Naturaleza* 4. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Oaxaca, México. 77 p.
- Jerez Salas, M.P., J.G. Herrera Haro y M.A. Vásquez Dávila. 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Reportes de Investigación 1. Oaxaca, México. 89 p.
- Jerez Salas M.P., M.A. Vásquez Dávila, F. Chávez Cruz, M.I. Pérez León, J.C. Carrillo Rodríguez. 2014. Conocimiento tradicional, manejo y morfología de gallinas criollas en tres localidades de los valles centrales de Oaxaca. In Gallinas criollas y guajolotes nativos de México. Perezgrovas G. R.A., M.P. Jerez Salas y M.A. Camacho Escobar. Universidad Autónoma de Chiapas. Red CONBIAND México.
- Juárez, C. A., A.J. Manríquez A. y J.C. Segura C. 2000. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Livestock Research for Rural Development* 12: 1.
- Lee, Y. P. 2006. Taiwan country chicken: a slow growth breed for eating quality. Symposium COA/INRA Scientific Cooperation in Agriculture. Taiwan, R.O.C. pp. 121-132.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Luis Chincoya H., M.P. Jerez Salas, J.G. Herrera Haro, P. Mendoza Nazar. 2016. Caracterización fenotípica y sistema de producción de las gallinas criollas en comunidades de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 3(2): 87-98.
- Mandal, M. K., N. Khandekar and P. Khandekar. 2006. Backyard poultry farming in Bareilly district of Uttar Pradesh, India: An analysis. *Livestock Research for Rural Development* 1: 101.
- Miguel, J.A., B. Asenjo, J. Ciria y A. Francesch. 2006. Parámetros genéticos y respuesta a la selección en una población de gallinas de raza castellana negra. *Arch. Zootec.* 55 (209): 85-92.
- Muchadeyi, F. C., S. Sibanda, N. T. Kusina, J. Kusina and S. Makuza. 2004. The village chicken production system in Rushinga District of Zimbabwe. *Livestock Research for Rural Development* 18: 6.
- Olmedo Martínez I., L. Flores Peñaloza, P. Cisneros Sanguilán, M.P. Jerez Salas, M.A. Camacho Escobar, M.A. Vásquez, Dávila, D. López Luis. 2016. Caracterización fenotípica de gallinas criollas (*Gallus gallus domesticus*) en cinco comunidades de la costa de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 3(2): 17-18.
- Reyes, L.E. 1992. Evaluación de cuatro fenotipos de gallinas (*Gallus domesticus*) criollas en el Valle de Iguala, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero. Coacaco de Guerrero, Guerrero. México. 55 p.
- Segura Correa, J.C., A. Juárez Caratachea, L. Sarmiento Franco and R. Santos Ricalde. 2005. Growth of creole chickens raised under tropical conditions of Mexico. *Tropical Animal Health and Production* 37: 327-332.
- Segura Correa, J. C. 1998 A. Situación de los recursos genéticos avícolas en México. In: Memoria del Tercer Foro de Análisis de los recursos genéticos: ganadería ovina, caprina, porcina, avícola, apícola, equina y de lidia. México, D.F. pp. 37-44.
- Segura Correa, J. C. 1998 B. Estado actual y comportamiento de las aves de cuello desnudo en México. In: Memoria del IV Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y criollas. Tamaulipas, México. pp. 247-255.
- Sharma, R.K. 2007. Role and relevance of rural family poultry in developing countries with special reference to India. *Family Poultry* 17 (1-2): 35-40.
- Ssewanyana E., A. Ssali, T. Kasadha, M. Dhikusooka, P. Kasoma, J. Kalema, B.A. Kwatotoyo and L. Aziku. 2008. On farm characterization of indigenous chickens in Uganda. *Journal of Animal & Plant Sciences* 1 (2): 33-37.
- Tsudzuki, M. 2003. Japanese Native Chickens. In: Chang, H.L. and Y.C. Huang (Eds): The Relationship between Indigenous Animals and Humans in APEC region. The Chinese Society of Animal Science. APEC. Taiwan. pp. 91-118.
- Vásquez Dávila, M.A. 1992. Etnoecología para un México Profundo. *América Indígena* 52 (1-2): 169-202.
- Villalba, D., A. Francesch, A. Pons, J. Bustamante, M. Espadas y D. Cubiló. 2007. Resultados de puesta y crecimiento de una población de gallinas de raza Menorca. *Arch. Zootec.* 56 (Sup. 1): 545-550.
- Viveros Hernández J. H., J.L. Chávez Servia, M.P. Jerez Salas, Y. Villegas Aparicio. 2016. Manejo de gallinas de traspatio en seis comunidades de los valles centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 3(2): 75-86, 2016.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

LA CABRA CRIOLLA NEGRA, UN RECURSO ZOOGENÉTICO EN PELIGRO: BASES DEL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN EN EL BAJÍO MEXICANO

Andrade Montemayor H. M.^{1§}; Silva Jarquín J. C.³; Escalante I.² Vera Ávila H. R.⁴

¹ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.
§ Autor para correspondencia: (andrademontemayor@gmail.com).

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar los antecedentes del desarrollo de una cabra criolla que aquí nombramos cabra negra criolla, así como el realizar la tipificación formal (genética, morfométrica y fenotípica), y la evaluación de su capacidad productiva y reproductiva. Esta cabra es considerada como un recurso genético que se encuentra en peligro de desaparición, un recurso que ha sido muy importante para el desarrollo de poblaciones campesinas de las regiones del semiárido y que lo consideran como uno de los pocos recursos que tiene para sobrevivir y enfrentar el cambio climático. Este animal tiene con nosotros cerca de 500 años, presentando una gran rusticidad y leche de gran calidad; sin embargo, tiende a su desaparición debido a la introducción de animales de razas no adaptadas a las condiciones de pastoreo (90% de los sistemas). En este documento, se presentan algunos avances del programa de recuperación, que inicia con la identificación y referenciación de rebaños que cuenten con animales negros y con características morfométricas similares, se realiza la evaluación morfométrica, y posteriormente, se realiza la toma de muestras de pelo para el análisis genotípico (se utilizan marcadores satelitales recomendados por la FAO). Con estos elementos se determina la similitud de las poblaciones evaluadas y se compara con caprinos de otros orígenes; de la misma forma se están realizando caracterizaciones productivas, las cuales consisten en el pesaje continuo de la leche, evaluación de su composición (grasa, proteína, lactosa, sólidos totales, sólidos no grasos, densidad). Se ha caracterizado la proteína de la leche, evaluando el contenido de cada tipo (α , β y κ , lacto albúmina, etc.) y se comparó con leche de cabras Alpinas, Nubias y de vaca. Por otra parte, se ha realizado la caracterización reproductiva en machos, evaluando desarrollo testicular estacional, calidad espermática en el tiempo, y testosterona circulante entre otros, y se comparó con machos Alpinos y Nubios, observando que el comportamiento durante el año evaluado fue similar en las tres razas. En conclusión, este trabajo es un avance del proyecto de caracterización de la cabra negra; los resultados indican la presencia de diferencias con poblaciones de otras cabras, la rusticidad y características productivas la señalan como una alternativa de alimentación y sobrevivencia para las generaciones futuras, por medio de la recuperación de los recursos genéticos locales, que podrán adaptarse y producir bajo condiciones del cambio climático y responder a la gran demanda de alimentos de las poblaciones

Palabras Clave: Cabras criollas negras, Programa de recuperación, Recursos zoogenéticos.

INTRODUCCIÓN

La caprinocultura nacional representa a uno de los sectores más desprotegidos en el campo mexicano, presentando su mayor desarrollo en las regiones semiáridas de la Mixteca (Oaxaca, Puebla, Guerrero), la región de la Laguna (Coahuila y Durango) y la región del Bajío (Querétaro,



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Guanajuato) y su colindancia con el estado de San Luis Potosí. Existe una población de cerca de 9 millones de cabezas, distribuidas en 450,000 unidades de producción y cerca de 1.5 millones de personas que dependen de forma directa o indirecta de esta actividad. En su mayoría, los sistemas son de subsistencia y con un esquema de pastoreo en agostaderos naturales, y en regiones semiáridas en donde la producción forrajera es escasa y errática al igual que el agua (SAGARPA, 2012).

La cabra fue introducida en América en el segundo viaje de Colon (1493) (De la Fuente y Juárez, 1982) y posteriormente llega a México con los colonizadores, estableciéndose poblaciones de cabras provenientes de las regiones de Extremadura, Andalucía y Murcia, siendo importantes por su aptitud lechera, las cabras Granadinas, Murcianas y cabras de tipo cárnico como la Blanca Celtibérica y la Serrana Extremeña. Estos animales poblaron junto con sus propietarios diferentes regiones en las que se establecieron los colonizadores acordes a su origen, así como los sistemas de producción y cultura culinaria, observándose un gran desarrollo de caprinos de tipo Granadinos y Murcianos en la zona o región del Bajío y en algunas regiones del centro norte del país, y cabras del tipo Blanco Celtibérico en la región Mixteca y en algunas regiones del Norte como Zacatecas.

Durante la Colonia existían grupos de indígenas y peones que sólo podían ser propietarios de caprinos, siendo la leche de cabra la única que podían producir y consumir al no tener acceso a la leche de vaca (De la Fuente y Juárez, 1982). En la región del Bajío, muchas haciendas eran propietarias de grandes rebaños de cabras negras (Granadinas), tan solo en algunas haciendas del centro de México se **cuenta que contaban con 50 atajos de 500 cabras cada uno** (en entrevista con productores de la región de Obrajuelos Querétaro y Guanajuato) y son el origen de una parte importante de la ganadería caprina criolla de la región, una ganadería que ha ido desapareciendo por diversas situaciones, entre las que podemos mencionar la migración del campesino a la ciudad o Estados Unidos, la gran consanguinidad de los rebaños, ya que existen pocos sementales de ese origen y se han introducido caprinos de origen Alpino (Saanen, Alpino, Toggenburg) y Nubio, de importación (principalmente de Estados Unidos), que han reducido la rusticidad y adaptación del ganado criollo a las condiciones de nuestros agostaderos y sistemas de producción en pastoreo tradicional (90% de nuestra caprinocultura), poniendo en riesgo la sobrevivencia de este sistema.

El estudio de la cabra criolla negra como recurso zoogenético importante en la caprinocultura mexicana, nos coloca en el marco de una necesidad surgida por mantener y rescatar lo que desde hace más de 500 años ha sido la base de esta actividad y que sin duda alguna este ganado es el elemento clave en sistemas de producción rústicos en donde la caprinocultura representa la entrada principal de la economía familiar; a decir de los productores, el ganado caprino negro es el punto de partida cuando se trata de resiliencia y rusticidad.

Con el desarrollo de las razas especializadas llegó una gran presión económica sobre los productores y esto los orilló a abandonar sus razas locales, de las cuales muchas de ellas se han extinguido (Taberlet *et al.*, 2011).

La cría de cabras juega un papel importante en la alimentación humana en el medio rural y tiene énfasis social especialmente en los países con rezago alimentario (INEGI, 2007). Coincide esto



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

con que la mayor parte de los sistemas de producción de caprinos están principalmente localizados en zonas áridas, semiáridas y mixteca, consideradas de difícil subsistencia. La mayoría de los rebaños caprinos en estas zonas se manejan en un modelo extensivo, con baja tecnología y mínima organización de producción, transformación y comercialización (INEGI, 2007). Por otro lado, existe una demanda sentida de material genético con características de rusticidad, de aptitud para el pastoreo en terrenos semiáridos, con producción de leche en volúmenes razonables y con características de componentes que permitan incrementar el rendimiento quesero. Los productores tienen en memoria animales de características con las que se define la “cabra criolla negra” que denominan granadina.

Es una de las primeras cabras introducidas al país y que ha sido reconocida por su elevada rusticidad y por la calidad de su leche; sin embargo, al no contar con una caracterización formal empieza a desaparecer, a causa de la introducción de animales especializados bien definidos, pero poco adaptables a las condiciones reales del agostadero mexicano. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es realizar la caracterización formal de la cabra criolla negra utilizando marcadores moleculares microsatélites, que han demostrado ser una buena herramienta para conocer los orígenes de las diferentes especies de ganado y que sin duda tendrán un efecto positivo en los sistemas de producción de más bajos recursos.

La creciente importación de animales y la influencia de las razas “mejoradas” en país, ha llevado a gran parte del ganado local al borde de la extinción, incluso antes de ser definido, estudiado y/o catalogado, lo cual repercute en la pérdida de material genético de incalculable valor.

La cabra criolla negra ha sido reconocida por la calidad de su leche y el rendimiento quesero al obtener más kilos de queso por litro de leche. Sin embargo, la problemática se focaliza en que estos animales criollos de alto valor no cuentan con una caracterización formal, un registro de raza o un respaldo de su excelente calidad productiva; por lo tanto, son altamente susceptibles al desplazamiento y cruzamiento con razas importadas carentes del proceso de adaptación, perdiendo así el valor genético y la elevada rusticidad del rebaño (Deza, 2007).

Los recursos genéticos animales, tal como lo menciona la FAO (2012), pueden solventar necesidades humanas y han pasado a ser una prioridad al considerarse un componente clave de sustentabilidad, resiliencia y adaptabilidad en diversos sistemas de producción. Por lo tanto, el caracterizar genéticamente este tipo de ganado mediante la utilización de marcadores moleculares establece las bases para elaborar estrategias de conservación y mejoramiento de los recursos zoogenéticos, evitando de este modo la pérdida de este recurso de incalculable valor.

De acuerdo con el Informe de México sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos (SAGARPA, 2012), la base de los sistemas de producción pecuarios son los recursos genéticos de sus animales, plantas y microorganismos que los constituyen; por tal motivo, la caracterización fenotípica y genotípica de los recursos genéticos pecuarios locales es fundamental para la definición de estrategias de conservación y utilización sostenible para su mejoramiento. De este modo, el desconocimiento y la pérdida acelerada de nuestros recursos zoogenéticos con miras a la extinción de los biotipos locales, sin duda alguna, es uno de los principales problemas que aquejan a la producción ganadera regional, ya que, debido a la creciente importación de



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

ganado y la introducción de estos en rebaños locales, ponen en juego el alto valor genético del biotipo criollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación. El trabajo se realiza en diferentes unidades de producción de cabras criollas en el estado de Querétaro y límites de Guanajuato, así como en las instalaciones de la unidad de producción del campus Amazcala, perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ FCN). El trabajo está dividido en tres etapas:

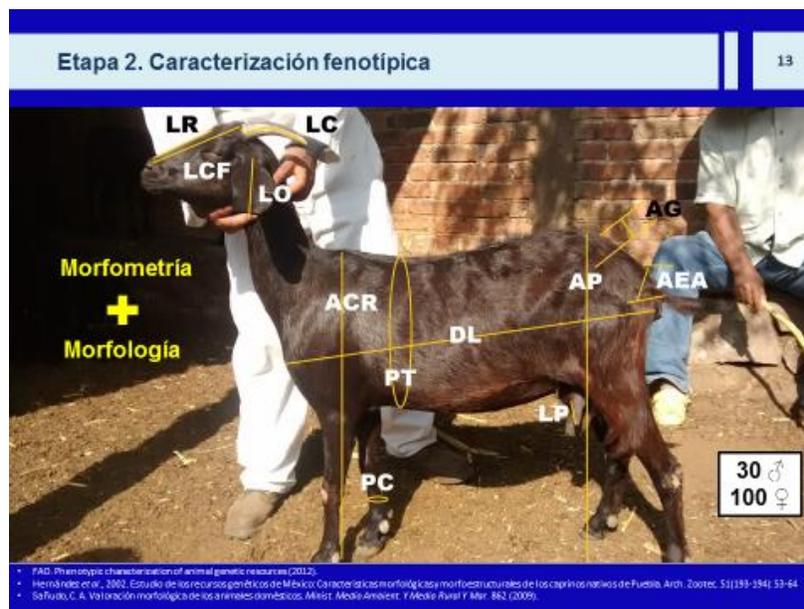
- Ubicación y toma de muestras.
- Caracterización fenotípica.
- Caracterización genética

Criterios de inclusión: Animales no emparentados, capa negra rojiza, mayores de una año, orejas rectas y/o semipendulantes, con cuernos en arco y/o sin cuernos.

Ubicación: Se realiza la georreferenciación por medio de GPS

Toma de muestras. Se colectan muestras de pelo (40-50 pelos por animal), las cuales son depositadas en sobres de papel previamente etiquetados con los datos del animal (número, raza, sexo, edad y propietario).

Morfometría: Se realiza de acuerdo a descriptores de FAO (2012).





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Caracterización genética: De acuerdo a ISAG FAO (2011) por medio de: extracción de DNA, ampliación de micro satélites y tipificación alélica. Se utilizaron 30 marcadores satelitales recomendados por la FAO (2011).

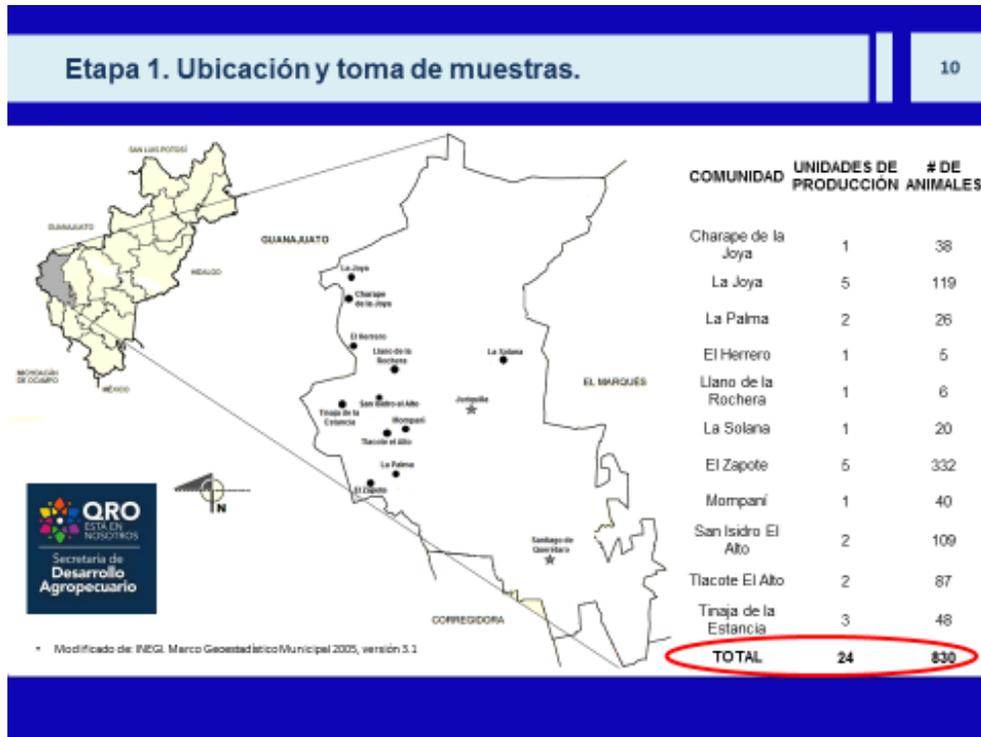
Calidad de la leche: Se realizó por medio de un equipo LactoScan®,

Tipificación de la proteína: Las proteínas presentes en las diferentes muestras de leche se separaron de acuerdo a su peso molecular mediante electroforesis en gel de poliacrilamida (SDS PAGE). Los gels utilizados tenían un gradiente de concentración de acrilamida 4 20%

Características reproductivas: Se utilizaron 4 machos de la raza Alpina, 4 de raza Nubia y Cuatro criollos, mantenidos en similares condiciones y de 1 a 2 años, el seguimiento de la circunferencia escrotal, olor, concentración de progesterona y características espermáticas se realizó de enero del 2015 a abril del 2016 en las instalaciones del campus Amazcala.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ubicación: En el muestreo actual se han ubicado 24 unidades de producción de un municipio (Municipio de Querétaro), con una población de 830 animales. Previamente se muestrearon otras dos poblaciones en el municipio del Marqués (25 animales) y en el Municipio de Cadereyta (150).





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Morfometría

Las variables evaluadas fueron:

ACF=anchura de cabeza, LCF=longitud de cabeza, LR=longitud de cara, ACR=alzada a la cruz, PT=perímetro torácico, DL=diámetro longitudinal, DB=diámetro bicostal, DD=diámetro dorso esternal, DE=distancia entre encuentros, LG=longitud de la grupa, AG=anchura de la grupa, AEA=anchura entre ancas, AP=alzada a las palomillas, PC=perímetro de caña.

Cuadro 1. Estadística descriptiva de las variables morfo métricas evaluadas.

Variable	Media	Mínimo	Máximo	SEM	SD
ACF	11.49	9.00	14.00	0.16	1.14
LCF	16.21	13.00	19.00	0.21	1.50
LR	13.44	10.00	19.50	0.25	1.77
ACR	67.52	56.00	86.00	0.79	5.64
PT	82.7	51.00	106.00	1.54	10.99
DL	68.18	52.00	91.00	1.11	7.96
DB	29.34	19.50	41.00	0.71	5.05
DD	31.12	25.00	38.00	0.39	2.75
DE	16.27	12.00	19.00	0.22	1.56
LG	15.93	12.00	27.00	0.32	2.31
AG	15.2	11.00	20.00	0.26	1.89
AEA	18.02	14.00	23.00	0.31	2.24
AP	67.59	55.00	81.00	0.70	5.03
PC	8.51	6.20	10.00	0.10	0.73

n=51

Las variables con mayor dispersión en hembras de más de un año fueron la altura a la cruz, el perímetro torácico, y el diámetro longitudinal.

Cuadro 2. Resultados del análisis de conglomerados de acuerdo a su morfometría.

Municipio	Clúster			Total
	1	2	3	
El Marqués	1 1.72	11 18.97	3 5.17	15 animales 25.86 %
Cadereyta	0 0.00	6 10.34	11 18.97	17 animales 29.31%
Querétaro	1 1.72	17 29.31	8 13.79	26 animales 44.83 %
Total	2 3.45	34 58.62	22 37.93	58 animales 100.00 %



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Análisis de conglomerados (Clusters): En este se puede observar la existencia de diferencias en tres poblaciones de acuerdo a sus características morfométricas

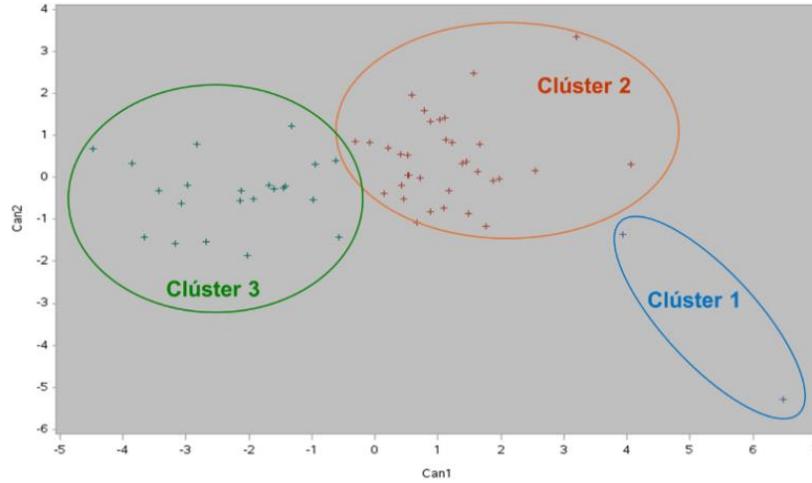
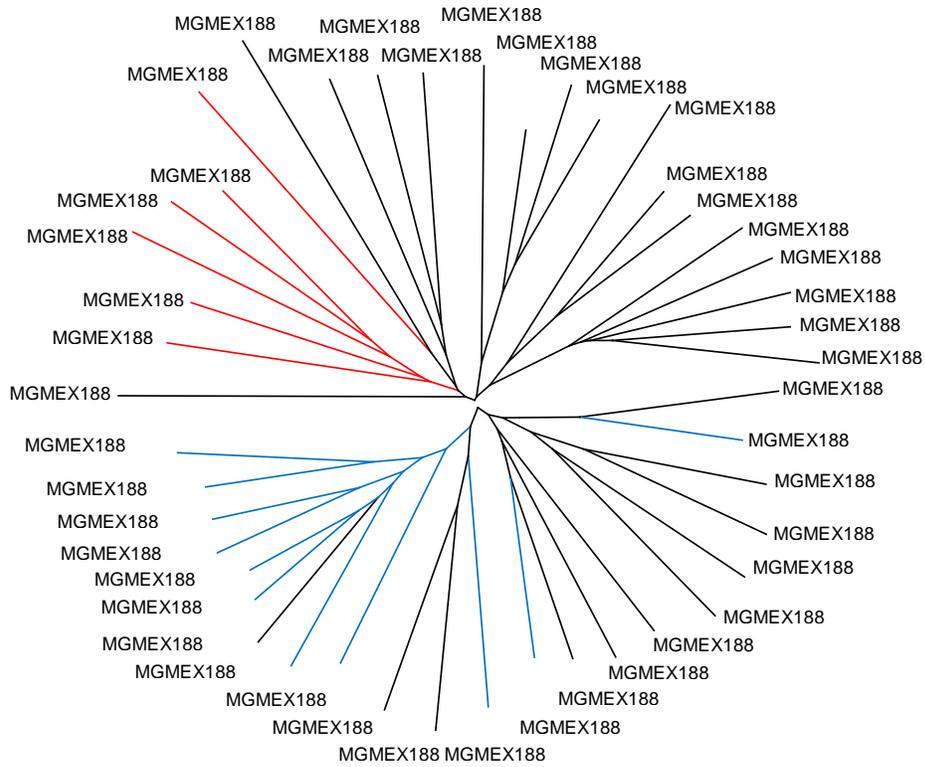


Figura 1. Análisis de conglomerados (clusters) de acuerdo a su morfometría.



0.

Figura 3. Árbol filogenético de cabras negras del Municipio del Marqués (Azul), Municipio de Cadereyta (Rojo) y del Municipio de San Juan del Río (Negro) Querétaro.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoonéticos

Caracterización del tipo de proteína en la leche de cabra criolla

Cuadro 3. Análisis general de leche de cabra de las diferentes razas Criollo, Alpino Francés, Nubio, comparada con la leche de vaca Holstein (Muñoz y Andrade Montemayor, 2016).

Parámetro	Criollo	Alpino Francés	Nubio	Vaca (Holstein)
g/100 g de Leche				
Grasa	5.09±0.02	3.30±0.02	4.21±0.07	4.80±0.03
Lactosa	5.26±0.01	4.18±0.01	4.86±0.02	4.79±0.01
Proteína	3.63±0.01	2.91±0.01	3.37±0.02	3.20±0.01
Densidad	29.27±0.03	23.63±0.04	27.14±0.11	29.34±0.07
Sólidos no grasos	9.69±0.01	7.72±0.02	8.96±0.04	9.6±0.02
Sólidos Totales	14.78±0.01	11.02±0.02	13.17±0.06	14.4±0.02

Se reporta la media±D.E. n=3 repeticiones por raza y por especie. (Muñoz y Andrade Montemayor, 2016)

Cuadro 4. Tipo de proteína y su contenido en leche de cabras Criollo Negro, Alpino Frances y Nubia comparado con leche de vaca Holstein (Muñoz y Andrade Montemayor, 2016).

Proteína	Criollo	Alpino Francés	Nubio	Vaca (Holstein)	E.E
Lactoferrina	1.88±0.97 ^a	2.21±0.74 ^a	2.04±0.74 ^a	5.72±0.46 ^b	0.24
Albúmina	4.48±0.64 ^{ab}	4.07±1.24 ^a	5.28±0.91 ^b	7.31±1.01 ^D	0.31
Inmunoglobulina	2.01±1.46 ^a	2.20±0.88 ^a	1.87±0.64 ^a	6.65±0.43 ^b	0.30
α caseína	16.28±2.06 ^a	17.71±1.81 ^a	16.09±1.77 ^a	33.14±1.96 ^b	0.60
β caseína	34.25±3.27 ^a	30.54±2.77 ^b	30.87±4.01 ^b	15.65±1.76 ^D	0.97
κ caseína	9.98±2.81 ^a	11.73±2.32 ^{ab}	14.46±3.41 ^b	3.88±1.18 ^D	0.81
β lactoglobulina	13.44±2.92 ^a	9.79±2.49 ^b	13.66±2.17 ^{ad}	16.42±1.63 ^D	0.74
α lactoalbúmina	7.72±2.20 ^b	10.33±3.48 ^{ab}	10.10±2.30 ^{ab}	11.27±1.13 ^{ac}	0.77
Proteínas del suero	38.55%	40.02%	39.47%	47.37%	
Caseínas	61.42%	59.98%	60.51%	52.67%	

Literales diferentes en renglón son diferencias estadísticas (P<0.05)

Contenido de proteína en la leche y rendimiento quesero (litr/kg) en queso de pasta suave. (Andrade Montemayor *et al.*, 2013)

	Alpina Francés	Criolla Negra	Nubia
PC%	2.8	3.4	3.1
Rendimiento Quesero (L/kg)	8.8	6.7	8.1

Comportamiento productivo durante la crianza (Observaciones previas 70 partos, UAQ Andrade Montemayor 2017).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Tipo de parto (Nº Crías Nacidas)			Sexo
Peso Destete	Días Destete	Ganancia diaria de peso	Prolificidad
11.44	59	0.130	1.78

Caracterización reproductiva

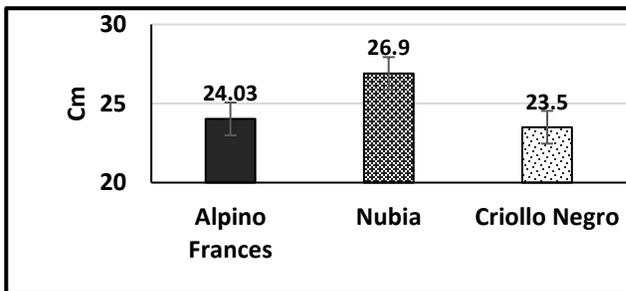
Con nuestro equipo hemos iniciado la caracterización reproductiva de los machos negros, lo cual se realizó por medio la evaluación de la respuesta reproductiva en machos de un año y comparándolos con Alpinos y Nubios, evaluando la circunferencia escrotal, la concentración de testosterona plasmática, y algunas características seminales (concentración, volumen, motilidad) durante un año 3 meses (enero de 2015 a abril de 2016).

Los resultados indican que el comportamiento durante ese periodo, fue similar entre las tres razas, existiendo una respuesta de tipo estacional, con el incremento en circunferencia escrotal en marzo y abril y posteriormente en junio. Sin embargo, los animales de raza Nubia fueron los que presentaron una mayor circunferencia escrotal ($P < 0.05$); en relación con la testosterona plasmática se observan dos picos el primero en abril, seguido de otro en agosto y septiembre sin diferencias entre razas, en cuanto a calidad seminal, el volumen seminal se incrementó desde abril hasta llegar a su pico en noviembre. En cuanto a la motilidad progresiva fue mayor en machos criollos; la concentración espermática fue mayor en los machos Nubios, y en relación al tiempo fue mayor en noviembre. En forma concluyente se puede observar en este estudio que el comportamiento estacional es similar entre las tres razas (Escalante *et al.*, 2016).

Resultados de comportamiento reproductivo de Machos de la raza Nubia, Alpino y Criollo Negro (Escalante *et al.*, 2016)

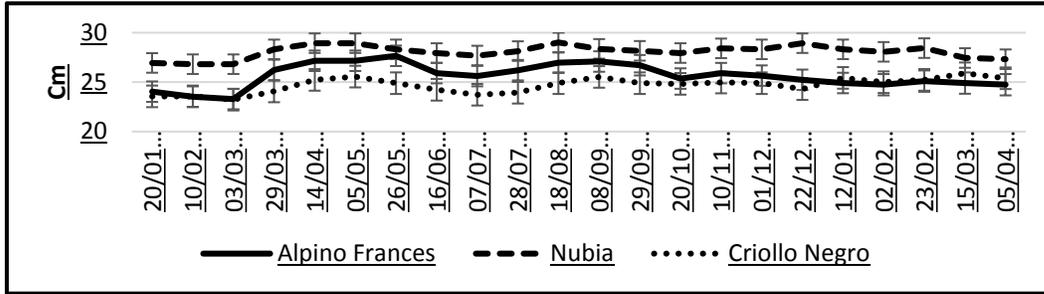
	1	2	3	H	M
Peso Nacimiento	3.08a	2.84b	2.46c	2.819	2.80
EEM±	0.20	0.10	0.19	0.12	0.14

Circunferencia escrotal

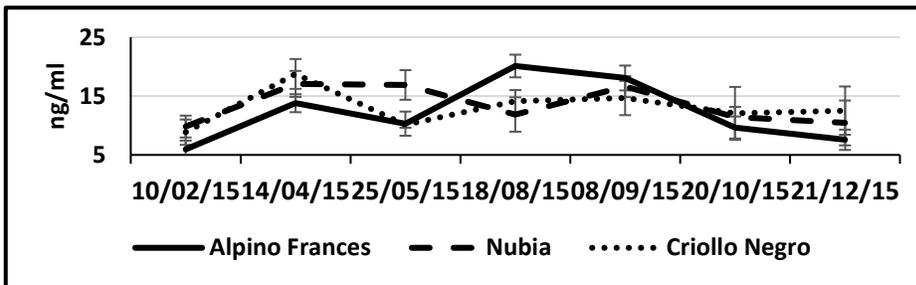
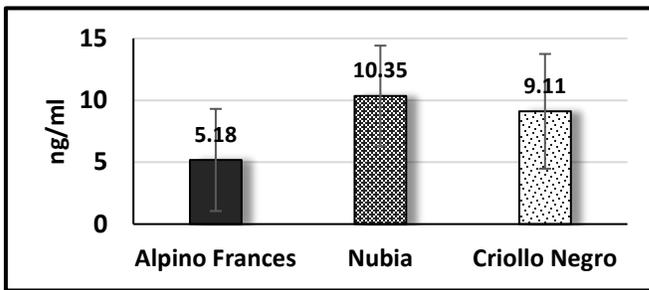




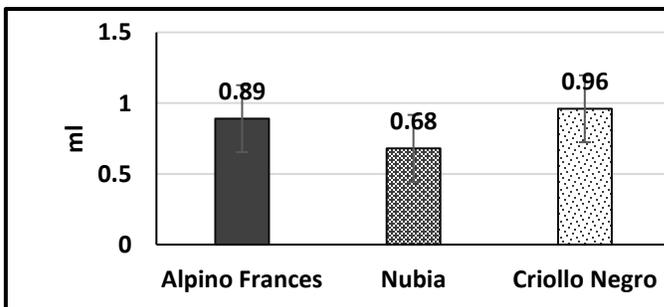
Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos



Testosterona plasmática



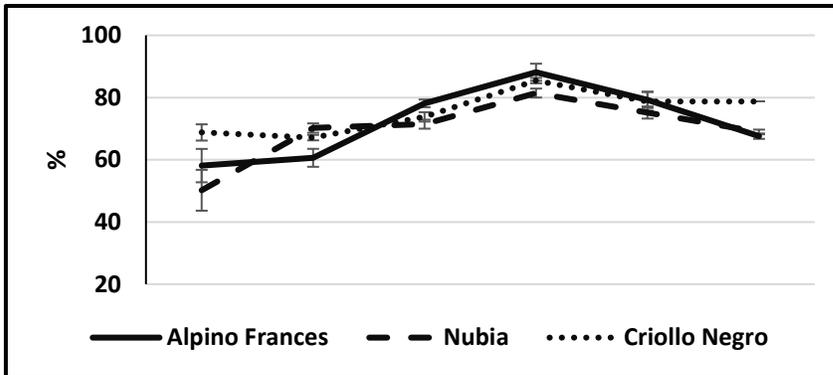
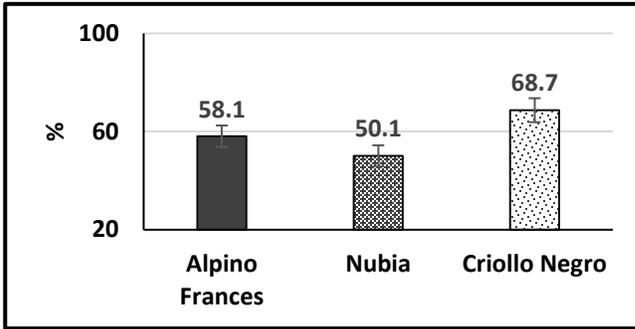
Volumen seminal



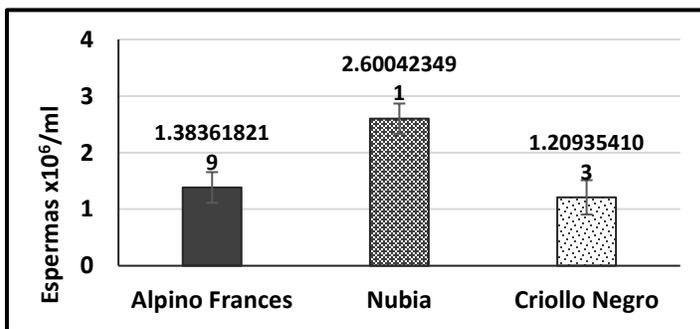


Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Motilidad progresiva

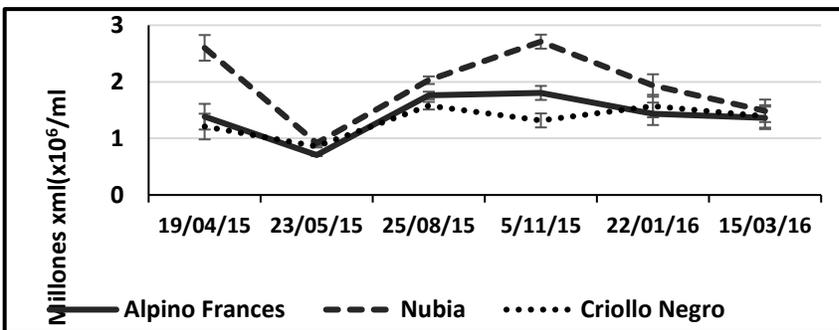
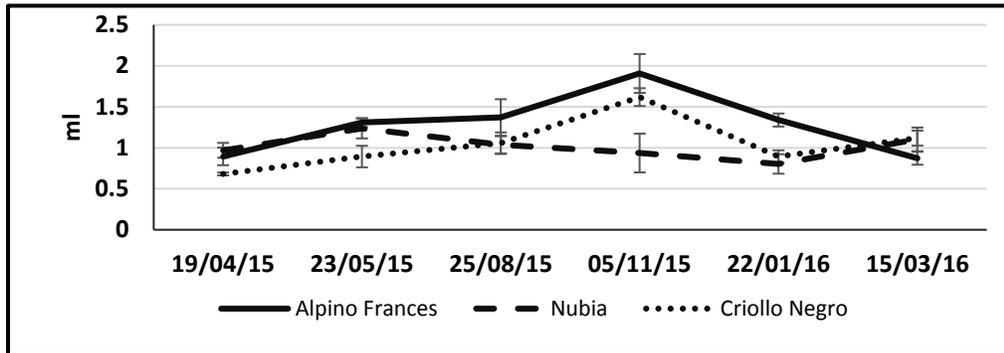


Concentraciones espermáticas





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos



CONCLUSIONES

Este trabajo es parte de un proyecto muy ambicioso, que tiene como finalidad la caracterización formal de la cabra criolla como recurso zootécnico de México. Los resultados indican la presencia de diferencias con poblaciones de otras cabras; la población muestreada hasta el momento y las entrevistas con productores indican la necesidad de protección de este animal, ya que por su rusticidad, producción y características de la leche la señalan como una alternativa de alimentación y sobrevivencia de los sistemas de producción extensiva, en regiones semiáridas y para las generaciones futuras, siendo la recuperación de estos recursos genéticos locales, una de las alternativas de desarrollo. Es necesario realizar más estudios y profundizar en la caracterización productiva y reproductiva, así como en su caracterización genética.

LITERATURA CITADA

- Andrade Montemayor H. 2013. Factores que influyen en la calidad de la leche. *Simposio internacional de la Cabra, el Queso y la Cajeta*. Celaya Guanajuato.
- De la Fuente G y Juárez A. 1982. The emerging role of goats in World food production (Case of Mexico). *Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease*. College of Agriculture. The University of Arizona, Tucson, Arizona USA. pp: 144-148.
- Deza, C., Díaz, M.P., Varela, L., Villar, M., Pen, C., Bonardi, C., Romero, C., Benito, M., Barioglio, C. 2007. Caracterización del caprino criollo del noroeste de la provincia de Córdoba



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- (Argentina) y su relación con la aptitud productiva. Memorias del congreso de APPA ALPA. Cuzco, Perú. pp:1-7.
- Escalante Hernández I., Vera Avila H, Andrade Montemayor 2015. Actividad reproductiva estacional en machos caprinos: Comparación entre genotipo criollo y razas puras utilizadas comúnmente en México. *Reunión Nacional Sobre Caprinocultura*. AMPCA. Huajolotitlan Oaxaca. pp: 15-16.
- FAO. 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. *Animal Production and Health Guidelines*. Roma.11: 95-105.
- ISAG FAO. 2011. Molecular genetic characterization of animal genetic resources. *Animal Production and Health Guidelines*. Roma. 9: 74-75.
- Muñoz Salinas F., Andrade Montemayor H. 2017. Comparación del perfil proteínico de leche de cabra de tres razas (Alpino Frances, Nubio y Criollo) con leche bovina Holstein. ALEPRYCS. 2017. Punta Arenas. Chile.
- SAGARPA. 2012. Situación actual de los recursos zoogenéticos en México.
- SAGARPA SIAP. 2017. Producción anual ganadera y población ganadera. Disponible en: <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>.
- Taberlet, P., E. Coissac, J. Pansu, and F. Pompanon. 2011. Conservation genetics of cattle, sheep, and goats. *C. R. Biol.* 334: 247–254.



USO SUSTENTABLE CON GANADO CAPRINO CRIOLLO

Patricio Dayenoff Rucik¹

¹Universidad Juan Agustín Maza. San Rafael, Mendoza. Argentina.
§Autor de correspondencia: (patriciodayenoff@yahoo.com.ar)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un sistema de manejo caprino ordenado que lleve a la sustentabilidad ecológica y de la producción de esa especie animal en el Chaco Árido. El trabajo se desarrolló en la EEA La Rioja del INTA, ubicada en Los Llanos de La Rioja, Argentina (30° 29' Lat. Sur, 66° 07' Long. Oeste), entre los años 1990 y 1995. En el potrero experimental de 210 ha se introdujo un hato de cabras tipo Criollo regional, a una carga ganadera de 0.5 animales por hectárea, alimentadas únicamente con el pastizal natural de la región, con pastoreo diurno y encierro nocturno, reproducción controlada y tratamientos antiparasitarios. La dinámica de la vegetación se evaluó utilizando los métodos de Daubenmire y Cottan y Curtis, y la producción de materia seca del estrato herbáceo a través del método de cosecha. La ingesta caprina se estudió por los métodos de observación directa y micro histología de heces, mientras que en el hato caprino se evaluaron índices productivos como índice de parición, peso al nacimiento, peso al destete, peso de las madres, entre otros. Los resultados obtenidos mostraron que, del año 1990 al 1994, con la carga caprina propuesta, los estratos vegetales experimentaron un aumento significativo en la densidad y cobertura, aun el arbustivo, el más consumido por el ganado caprino durante todo el año. En relación a la productividad caprina, el sistema propuesto mostró índices más que satisfactorios para una zona árida, alcanzando niveles de logros y comercialización de cabritos altamente aceptados en el mercado. Finalmente, se concluye que la propuesta de explotación caprina extensiva desarrollada en este ensayo, con un uso racional de la tecnología y los recursos disponibles, logra un efecto positivo en la dinámica de la vegetación y favorece la sustentabilidad del sistema de producción caprina en el Chaco Árido; ello permite que una zona marginal se transforme en un área económicamente activa, con ingresos que mejoran la rentabilidad de las explotaciones agropecuarias de la región árida de Los Llanos de La Rioja (Argentina).

Palabras clave: Chaco Árido, producción caprina, uso sustentable.

INTRODUCCIÓN

La vegetación del Chaco Árido sufre una degradación permanente, a consecuencia del mal uso de la cobertura vegetal por excesiva carga animal, reconocida por los mismos productores agropecuarios de la región (Dayenoff y Carrizo, 1991).

En la región de Los Llanos de La Rioja, la producción comercial de mayor importancia es la ganadería extensiva mixta, donde pastan libremente bovinos y caprinos, no existiendo un uso racional de la vegetación, ni un manejo controlado de la explotación caprina. La existencia caprina en la región es de alrededor de 320 mil cabras, en algo más de 3700 ganaderías que dependen económicamente de la explotación de esta especie animal, la que en general realizan



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

sin ninguna planificación ni aplicación de normas tecnológicas de manejo racional de base científica.

Asimismo, los caprinos han sido caracterizados como un animal intermedio entre los puramente pastoreadores y los eminentemente ramoneadores, utilizando mayor diversidad de especies vegetales para su alimentación, con lo que se podría definir a la cabra como un animal mejor adaptado a las características de vegetación de las zonas áridas y semiáridas, por un aprovechamiento más eficaz del alimento existente en el medio (Emlen, 1966).

En oportunidades, el ganado caprino ha sido utilizado como controlador de arbustos indeseables (Riggs *et al.*, 1989), encontrándose que una alta carga animal disminuye el número de ejemplares de una especie en forma considerable, llegando en algunos casos a la eliminación de las mismas. Sin embargo, un manejo racional de la carga animal permite una recuperación de especies leñosas de interés, manteniendo una buena calidad y disponibilidad del pastizal natural para la alimentación del ganado caprino a lo largo de todo el año) y mejorando notoriamente la productividad de los establecimientos ganaderos.

El objetivo del presente trabajo es conocer la dinámica, uso y aprovechamiento de la vegetación del Chaco Árido bajo pastoreo caprino, con carga animal conocida y los niveles de productividad caprina que se obtienen bajo esas condiciones de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA La Rioja, campo Las Vizcacheras, con coordenadas geográficas son 30° 29' de latitud Sur y 66° 07' de longitud Oeste, en el potrero 5, de 380 ha de superficie, que se subdividió en dos parcelas mediante alambrado electrificado de tres hilos, una de 210 ha, donde se desarrolló el ensayo y otra de 170 ha, que quedó en descanso. El potrero de uso cuenta con alambrado perimetral apto para el manejo caprino y tenía un historial de uso en pastoreo bovino continuo y un año de descanso total, cubriendo el período de crecimiento del año.

Las condiciones climáticas registradas durante el período de ensayo se mostraron normales para la región con temperatura promedio anual de 19.2 °C. y precipitaciones primavera estival promedio de 358 mm.

Los sitios de pastizales del potrero se identificaron por fotointerpretación aérea en una escala 1:50000, acompañado, luego, de comprobación a terreno, aplicándose para la medición de superficies de cada una de las condiciones halladas, el método de retícula.

En el lote experimental se colocaron 110 cabras tipo Criollo regional, en pastoreo continuo diurno, con encierre nocturno y servicio controlado a corral (relación macho:hembra 1:50), con una carga animal del potrero de 2ha/cabra, de acuerdo a una disponibilidad inicial del pastizal natural en su estrato herbáceo de 343 kg de materia seca/ha y calculando un uso del 50% de los recursos forrajeros, sin tener en cuenta la disponibilidad forrajera del estrato arbustivo, con una carga caprina ajustada a una unidad ganadera bovina/15 ha y utilizando un equivalente de 6 cabras/U.G. (Huss *et al.*, 1986).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Para la evaluación de la composición de la ingesta caprina en pastoreo directo se utilizó el método de análisis micro histológico de heces y se implementó la técnica de observación directa, mediante el seguimiento del hato, durante tres días seguidos por estación.

Para el estudio de dinámica de vegetación del estrato herbáceo se trazaron 8 transectas fijas, utilizando el método de Daubenmire (1959), para la evaluación de los parámetros: frecuencia, densidad y cobertura, y por el método de cortes, la disponibilidad de materia seca/ha y la dinámica del estrato arbustivo se estudió sobre 8 transectas, aplicando el método de Cottam y Curtis (1956), evaluando los parámetros densidad/ha, densidad de algunas especies y altura media de las mismas.

Asimismo, se evaluó la productividad caprina durante los cinco años que duró el trabajo, estudiando índice de parición, prolificidad, peso al nacimiento, peso al destete, evolución de peso, peso de las cabras, entre otros.

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado para cada una de las variables evaluadas, empleándose para el análisis estadístico de este trabajo el paquete estadístico Software SAS 6.03, aplicándose los Procedimientos REG, para el análisis de Regresión y el Procedimiento GLM y test de Tukey, para el análisis de varianza y comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la superficie del potrero experimental se determinaron tres sitios de pastizal diferenciables, un bajo de 58 ha, un llano de 40 ha y una loma de 112 ha. De acuerdo a la condición de cada uno de los sitios, determinados por producción de materia seca del estrato herbáceo, se clasificó al bajo y al llano en condición pobre y a la loma como de condición regular.

El potrero, en general, presentó una densidad del estrato herbáceo de 24.5 plantas/m² en el año 1990, pasando a 129.12 plantas/m² en el año 1994, mostrando una diferencia significativa de $p \leq 0.0005$, al cabo de 5 años.

Diferenciando los dos componentes del estrato aludido, la media para las gramíneas fue de 19.62 plantas/m² en el año 1990 y de 114 plantas/m², al final del ensayo ($p \leq 0.0005$) y las latifoliadas herbáceas presentaron una media de 4.87 plantas/m², al inicio del trabajo y 15.12 plantas/m², al finalizarlo ($p \leq 0.05$)

Considerando únicamente las gramíneas, la cobertura del potrero 5 pasó de 15.06% en 1990 a 130.37% en 1994 ($p \leq 0.00001$) y tomando solamente las latifoliadas, el cambio fue de 3.34% a 44.31% ($p \leq 0.01$), para todo el período del ensayo.

El mantillo cubría en el año 1990 un 27.46% del potrero experimental, dejando un suelo desnudo equivalente al 54.28%. Al cabo de 5 años de pastoreo caprino continuo y controlado, el mantillo cubrió el 96.44% de la superficie, con una diferencia significativa a la ocurrida en 1990 ($p \leq 0.0001$), no existiendo al final del trabajo suelo desnudo en el potrero.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

La evolución de la producción forrajera del estrato herbáceo del lote experimental, pasó de 123 kg de M.S./ha, en 1990, a 1357.3 kg de M.S./ha en 1994, en la condición pobre y en la condición regular pasó de 536 kg de M.S./ha al comienzo del ensayo y 1672 kg de M.S./ha, al finalizar el mismo. La combinación de ambas marcó una producción de materia seca herbácea de 343.27 kg/ha, en 1990, pasando a una media de 1525.14 kg/ha, en 1994 ($p \leq 0,00001$)

En cuanto a distribución porcentual de algunas arbustivas al comienzo y final del ensayo, la Tabla muestra que algunas especies como Jarilla han aumentado su proporción, mientras otras como algarrobo y Tintitaco se mantuvieron en el nivel de 1990.

Cuadro 1. Distribución porcentual de algunas especies arbustivas, en 1990 y 1994.

Especie	Distribución (%)	
	1990	1994
Jarilla (<i>Larrea divaricata</i>)	49.87	59.06
Algarrobo (<i>Prosopis flexuosa</i>)	5.68	5.94
Tintitaco (<i>Prosopis torquata</i>)	9.37	9.37
Lata (<i>Mimozyanthus carinatus</i>)	10.87	4.06
Tala (<i>Celtis spinosa</i>)	7.56	8.43
Tusca (<i>Acacia aroma</i>)	2.19	1.56
Garabato (<i>Acacia furcatispina</i>)	3.44	0.94
Chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>)	1.62	2.19

Figuran en el presente cuadro aquellas especies arbustivas que sobrepasaron el índice 1% al comienzo y final del ensayo.

A su vez, el estrato arbustivo presentó una densidad de 3132.90 ± 836.97 plantas/ha, en 1990, evolucionando a 7301.63 ± 2348.08 plantas/ha, al final del trabajo ($p \leq 0.00005$). Este aumento en la cantidad de plantas/ha se vio reflejado cuando se consideró la densidad de algunas especies, comprobándose un aumento significativo como en el caso de Jarilla (989.54 ± 486 plantas/ha, en 1990 y 2359.48 ± 1596 plantas/ha, en 1994; $p \leq 0.001$), Algarrobo (177.91 ± 175 plantas/ha, en 1990 y 556.83 ± 368 plantas/ha, en 1994; $p \leq 0.005$), Tintitaco (257.36 ± 146 plantas/ha, en 1990 y 716.23 ± 420 plantas/ha, en 1994; $p \leq 0.001$) y Lata (320.92 ± 256 plantas/ha, en 1990 y 1482.81 ± 667 plantas/ha, en 1994; $p \leq 0.01$).

Igualmente, el aumento de ejemplares de esas especies arbustivas se comprueba cuando se considera la altura media de las mismas, pudiéndose observar en la Tabla 2 como ese parámetro disminuye al cabo de 5 años, por la aparición de renovales, descendiendo la altura media en la mayoría de las especies evaluadas.

Evaluando la densidad de algunas arbustivas entre 1990 y 1994 se encontró una evolución positiva de Jarilla pasando de $989,5 \pm 486,0$ a $2359,4 \pm 1596,0$ plantas/ha ($p \leq 0,001$), de Algarrobo $177,9 \pm 175,0$ a $556,8 \pm 368,0$ plantas /ha ($p \leq 0,01$), de Tintitaco $257,3 \pm 146,0$ a $716,2 \pm 420,0$ plantas /ha ($p \leq 0,001$) y Lata de $320,9 \pm 256,0$ a $1482,8 \pm 667,0$ plantas/ha ($p \leq 0,01$).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Cuadro 2. Altura media de algunas especies arbustivas, según año.

Especie	Altura media (m)	
	1990	1994
Jarilla (<i>Larrea divaricata</i>)	2.67±0.56 ^a	1.87±0.27 ^{bz}
Algarrobo (<i>Prosopis flexuosa</i>)	4.98±0.74 ^a	0.68±0.58 ^b
Tintitaco (<i>Prosopis torquata</i>)	2.97±0.89 ^a	1.41±0.47 ^b
Lata (<i>Mimozyanthus carinatus</i>)	2.80±0.43 ^a	1.75±0.58 ^b
Tala (<i>Celtis spinosa</i>)	2.06±0.56 ^a	1.35±0.34 ^b
Tusca (<i>Acacia aroma</i>)	2.08±0.38 ^a	1.10±0.21 ^b
Garabato (<i>Acacia furcatispina</i>)	2.51±0.86 ^a	1.27±0.43 ^b
Chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>)	3.10±2.17 ^a	1.07±0.53 ^b
Palo amarillo (<i>Aloysia gratissima</i>)	2.62±0.63 ^a	1.03±0.19 ^b

^zLetras iguales en el mismo renglón diferencia no significativa $p \leq 0.05$.

Diferenciando por componentes del estrato herbáceo, la densidad media de las gramíneas pasó de $19,6 \pm 10,2$ plantas/m² en el año 1990 y $114,0 \pm 85,4$ plantas/m² al final del ensayo ($p \leq 0,001$); mientras que se destaca la evolución positiva de *Aristida ascensionis* (1238,6%). Así mismo, se enfatiza en la aparición de nuevas especies a medida que se desarrolló el trabajo, donde al comienzo se contabilizan 7 especies pertenecientes a 6 géneros diferentes y al finalizar el año 1994 se registran 16 especies pertenecientes a 12 géneros distintos; esto representa una mejora del 228,6% en cuanto a especies y del 200% en cuanto a géneros.

A su vez se observó una evolución positiva en la densidad, tanto en las especies indicadoras de condición pobre (*Eragrostis orticulata* 1041,6%, *Aristida ascensionis* 1238,6%, *Bouteloa aristidoides* 497,0%), como para las especies indicadoras de condición buena (*Setaria sp* 364,0%, *Setaria leiantha* 857,0%). Así mismo, otras especies gramíneas mostraron un cambio positivo y notorio como *Bouteloa aristidoides* (698,9%), *Aristida ascensionis* (2703,0%), *Eragrostis orthoclada* (3093,3%) y *Chloris virgata* (4583,3%), indicadoras de condición pobre.

En una cuantía algo menor evolucionaron en cobertura de las gramíneas indicadoras de condición buena, como *Setaria leiantha* (857,0%) y *Setaria sp* (419,5%) y las indicadoras de condición regular como *Digitaria californica* (320,1%).

En cuanto a las especies de gramíneas indicadoras de la condición del pastizal, la evolución de la densidad muestra un incremento similar en las especies anuales (677,9%) y en las perennes (760,3%).

En relación a la producción forrajera del estrato herbáceo, teniendo en cuenta las dos condiciones que se determinaron para el lote experimental, se destaca que la condición pobre pasó de $123,4 \pm 13,0$ kg de M.S./ha en 1990 a $1367,6 \pm 246,6$ kg de M.S./ha en 1994, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$). En las zonas calificadas como condición regular se encontraron $536,5 \pm 67,6$ kg de M.S./ha al comienzo del ensayo y $1670,3 \pm 339,9$ kg de M.S./ha al finalizar el mismo, con una diferencia significativa entre ambos momentos ($p \leq 0,001$).

La composición botánica de la dieta caprina observada en este ensayo se refleja en forma sintética en el Tabla 3, donde puede apreciarse un número similar de especies utilizadas en las



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

diferentes estaciones del año "tocando" la cabra 13 especies en otoño, 14 en invierno, 10 en primavera y 16 especies en verano. Además, se destaca un alto número de "toques" en algunas arbustivas a lo largo de todo el año como en jarilla, tintitaco y tala y "toques" en gramíneas únicamente en primavera, durante su rebrote.

Cuadro 3. Composición botánica de la dieta caprina en pastoreo directo, según número de "toques" (promedio/día).

Especies	Número de toques por estación			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Jarilla	30	57	13	74
Tintitaco	6	34	7	38
Tala	19	30	15	15
Lata		3		15
Tusca	13	7	9	33
Hojarasca (en general)	12	39	16	
Poleo	13	20		8
Mistol	28	20		6
Gramíneas (en general)			48	

Teniendo en cuenta las diferentes especies arbustivas consumidas por el ganado caprino, la Tabla 4 muestra el grado de presencia y preferencia por este estrato vegetal, así como las fracciones ingeridas; es destacable una elevada ingesta de arbustivas, tanto de porte bajo (Poleo, Mistol de Cabra, Albarillo del Campo y Abriboca) como de leñosas (Tala y Tintitaco).

Figuran en el presente cuadro aquellas especies arbustivas que sobrepasaron el índice 1% al comienzo y final del ensayo

A partir de micro histología de heces, el número de especies vegetales identificadas, así como la participación de los diferentes estratos en tres momentos del pastizal, totalizaron 27 especies al inicio de la estación húmeda (octubre, época de rebrote de los arbustos), 24 durante la estación húmeda (enero, crecimiento de las gramíneas y prefloración) y 36 durante la estación seca (agosto, reposo vegetativo).

Cuadro 4. Nivel de presencia y preferencia de arbustos en la ingesta caprina.

Especie	Presencia	Preferencia	Parte cons.
<i>Larrea divaricata</i> (Jarilla)	23%	+	(h,t,fl)
<i>Prosopis torquata</i> (Tintitaco)	11%	+++	(b,fl,h)
<i>Celtis spinosa</i> (Tala)	7%	++	(h)
<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Lata)	7%	+++	(b,h)
<i>Prosopis flexuosa</i> (Algarrobo)	7%	++	(b,fl,h)
<i>Acacia aroma</i> (Tusca)	2%	++	(f,b,h,fl)
<i>Acacia furcatispina</i> (Garabato)	2%	++	(f,h)
<i>Cassia aphylla</i> (Pichana)	2%	+	(fl,b)
<i>Cercidium precox</i> (Brea)	2%	+	(h,fl,b)
<i>Aloycia gratissima</i> (Palo amarillo)	1%	+	(fl,b)
<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	1%	+	(h)
<i>Atamisquea emarginata</i> (Atamisqui)	1%	++	(h,b,f)



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Precisando la dinámica de la ingesta por estratos se aprecia que las arbustivas aumentan su presencia conforme madura el pastizal, pasando de 33,4% especies al comienzo de la estación húmeda, a 41,7% en su transcurso y a 71,7% durante el reposo vegetativo.

Cuando se analiza la cantidad de especies vegetales que participan en la dieta caprina se observa un aumento a través de los tres períodos considerados: $12,0 \pm 4,3$, $14,3 \pm 3,0$ y $18,6 \pm 2,6$, que es significativamente diferente al inicio de la estación húmeda y durante la estación seca ($p < 0,05$); a su vez, el consumo anual por cabra presenta un promedio de $14,7 \pm 4,4$ especies vegetales, siendo un $6,6 \pm 2,7$ pertenecientes al estrato arbustivo, $4,5 \pm 1,9$ a las gramíneas y $2,9 \pm 1,6$ de otras herbáceas; con una diferencia estadística significativa entre los estratos analizados ($p \leq 0,05$).

En los tres momentos evaluados, el estrato arbustivo es el más consumido por las cabras ($59,7 \pm 17,84\%$, $37,4 \pm 13,3\%$ y $59,5 \pm 9,8\%$), seguido por las gramíneas ($17,5 \pm 9,6\%$, $31,7 \pm 11,2\%$ y $22,3 \pm 10,6\%$), los granos, frutos y semillas ($12,9 \pm 12,5\%$, $20,9 \pm 11,7\%$ y $7,1 \pm 8,8\%$) y finalmente las otras especies herbáceas ($8,6 \pm 5,9\%$, $8,9 \pm 6,6\%$ y $5,2 \pm 2,4\%$); existiendo en todos los períodos un número de especies no identificadas ($0,9 \pm 1,1\%$, $1,8 \pm 1,6\%$ y $7,0 \pm 3,4\%$).

La participación de los diferentes estratos vegetales en la dieta media anual fue de $52,5 \pm 17,2\%$ de arbustivas, $23,6 \pm 11,7\%$ de gramíneas, $7,4 \pm 5,4\%$ de otras especies herbáceas, $14,3 \pm 11,9\%$ de granos, frutos y semillas y $3,27 \pm 3,4\%$ de especies no identificadas.

La Tabla 5 muestra las especies vegetales ingeridas por el ganado caprino en los tres momentos fenológicos analizados, encontrando que no existe una especie que destaque su consumo en todos los períodos, siendo las más ingeridas Tusca al inicio de la estación húmeda, Lata durante la estación húmeda y Mistol de zorro durante la estación seca, siendo las tres especies arbustivas.

Cuadro 5. Ingesta caprina por especie en tres momentos fenológicos.

Especie	Estación húmeda		Estación seca
	Inicio	Durante	Durante
<i>Acacia aroma</i> (Tusca)	$20,1 \pm 9,9$	$2,7 \pm 2,2$	$0,8 \pm 1,9$
<i>Acacia furcatispina</i> (Garabato)	$5,7 \pm 7,1$	$0,4 \pm 0,6$	$0,1 \pm 0,2$
<i>Aristida adscensionis</i> (Saetilla)	$0,8 \pm 1,3$	$11,2 \pm 6,3$	$5,8 \pm 3,4$
<i>Bouteloa aristidoides</i> (Saetilla)	$0,9 \pm 0,6$	$1,3 \pm 3,7$	$3,8 \pm 3,5$
<i>Castella coccinea</i> (Mistol de zorro)		$1,4 \pm 2,1$	$22,9 \pm 10,8$
<i>Celtis pallida</i> (Tala)	$0,4 \pm 1,3$	$0,8 \pm 1,4$	$5,9 \pm 4,5$
<i>Cenchrus ciliaris</i> (Buffel grass)	$0,2 \pm 0,6$	$4,8 \pm 7,1$	$0,2 \pm 0,4$
<i>Chloris virgata</i>		$1,3 \pm 2,0$	$0,8 \pm 0,5$
<i>Cordovia argentea</i> (Manea caballo)	$3,7 \pm 3,1$	$2,0 \pm 1,8$	$0,7 \pm 1,3$
<i>Geoffroea decorticans</i> (Chañar)			$1,8 \pm 2,4$
<i>Larrea divaricata</i> (Jarilla)	$0,2 \pm 0,5$	$1,3 \pm 2,0$	$4,8 \pm 3,8$
<i>Lippia turbinata</i> (Poleo)	$0,2 \pm 0,4$	$2,5 \pm 2,9$	$0,7 \pm 0,9$
<i>Malvastrum</i> sp (Malvacea)	$0,7 \pm 2,0$	$1,9 \pm 1,1$	$0,3 \pm 0,5$
<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Lata)	$8,6 \pm 7,2$	$11,9 \pm 5,7$	$0,2 \pm 0,6$
<i>Prosopis flexuosa</i> (Algarrobo)		$0,8 \pm 0,9$	$3,2 \pm 2,3$
<i>Prosopis torquata</i> (Tintitaco)	$4,6 \pm 5,2$	$3,4 \pm 2,8$	$2,8 \pm 2,3$
<i>Setaria leucopila</i> (Cola de zorro)		$2,5 \pm 4,3$	$3,4 \pm 3,6$
<i>Setaria</i> sp (Cola de zorro)	$10,5 \pm 9,1$	$4,6 \pm 4,4$	$5,0 \pm 4,6$
<i>Sida argentina</i> (Sida)	$1,9 \pm 2,5$	$2,3 \pm 3,9$	$0,9 \pm 1,2$



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

En el presente listado aparecen únicamente aquellas especies vegetales que estuvieron presentes en más del 1% de la dieta, en algún momento de la evaluación.

Esa integración vegetal del consumo caprino se tradujo en una calidad forrajera de la ingesta que se muestra en la Tabla 6, donde se ven los niveles de Proteína Bruta, Fibra Detergente Neutro, Fibra Detergente Ácido, Lignina, Digestibilidad de la Materia Seca y Energía metabólica en tres momentos fenológicos del pastizal natural, encontrándose una diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$) entre la fase de Rebrote y el Reposo vegetativo.

Cuadro 6. Calidad forrajera de la ingesta caprina, según momento fenológico del pastizal natural.

Variable	Fase fenológica		
	Rebrote (PI)	Prefloración (PII)	Reposo Vegetativo(PIII)
P.B. (%)	17.6±2.1 ^a	13.8±1.8 ^b	11.1±2.7 ^b
FDN (%)	56.9±4.0 ^a	54.7±3.6 ^{ab}	50.1±3.1 ^b
FDA (%)	32,3±3,2 ^a	34,7±5,6 ^{ab}	38,1±4,8 ^b
Lig (%)	10.4±1.3 ^a	11.3±1.4 ^a	12.3±1.6 ^a
DMS (%)	74.6±4.7 ^a	68.6±3.4 ^{ab}	63.3±4.1 ^b
EM (Mcal/kg)	2,87±0,4 ^a	2,41±0,3 ^b	2,23±0,4 ^b

Letras distintas en el mismo renglón diferencia estadística significativa $p < 0.05$.

Las cabras adultas Criollo regional que participaron en este trabajo tuvieron, al momento de los partos de invierno ($n=269$), un peso promedio de $44,5 \pm 5,8$ kg y para los partos de primavera ($n=171$), $39,3 \pm 4,1$ kg, con una diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p \leq 0,05$).

Los valores de los parámetros reproductivos encontrados fueron un porcentaje de parición de $87,1 \pm 3,1\%$, con una prolificidad de $1,78 \pm 0,61$ cabritos para los partos ocurridos en el período de otoño y $55,7 \pm 2,1\%$ con una prolificidad de $1,24 \pm 0,73$ cabritos para los partos ocurridos en primavera, mostrando ambas variables una diferencia estadística significativa ($P \leq 0,01$).

En cuanto al peso de los cabritos hijos, la Tabla 5 muestra que los machos fueron más pesados que las hembras, los nacidos simples, más pesados que los nacidos dobles y los nacidos en otoño más pesados que los nacidos en primavera, mostrando en todos los casos una diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$).

Cuadro 7. Peso al nacimiento de los cabritos Criollos, según sexo, tipo de nacimiento y época de nacimiento.

Variable		Peso (kg)
Promedio general		2,59±0,38
Sexo	Macho (n=318)	2,71±0,37 ^a
	Hembra (n=315)	2,48±0,39 ^b
Tipo de nacimiento	Simple (n=225)	2,68±0,41 ^a
	Doble (n=408)	2,49±0,33 ^b
Época de nacimiento	Otoño (n=412)	2,74±0,43 ^a
	Primavera (n=221)	2,35±0,32 ^b

Letras distintas mismas variables diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$)



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Por otra parte, en la Cuadro 8 se ve la composición química de la leche de cabra Criollo, con muestras tomadas al día 21 de la lactancia, donde se muestran los valores medios, máximos y mínimos de Grasa, Proteína, Lactosa, Materia seca y Energía

Cuadro 8. Valores medios, máximos y mínimos de algunos componentes de la leche de cabra Criollo.

Variable	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)	Mat.seca (%)	En.bruta (kcal)
Media	5,8±0,9	3,7±0,4	4,8±0,5	15,1±1,8	940,8±119,1
Máximo	7,0	4,5	5,8	17,6	1131,3
Mínimo	4,3	3,2	4,0	12,2	737,7

En. bruta (Kcal/Kg) ajustado según la fórmula de Ghionna *et al.* (1985).

A su vez, en la Cuadro 7 se muestran los valores de las velocidades de crecimiento y peso al momento de destete discriminados por sexo y época de nacimiento, donde se ve que los machos (137,40±18,54 g/d) crecieron más rápido que las hembras (113,87±14,36 g/d), con una diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$); mientras que los nacidos en otoño (128,21±16.63 g/d) crecieron de forma similar a los nacidos en primavera (124,62±17.89 g/d).

En cuanto a los pesos al destete (42 días), los machos (8,68±0.48 kg) fueron más pesados que las hembras (7,58±0.53 kg) y los nacidos en otoño (8,14±0,51 kg), más pesados que los nacidos en primavera (7,37±0.47 kg), con diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$) para ambas variables.

Cuadro 9. Velocidad de crecimiento y peso de los cabritos Criollos a los 42 días, según sexo y época de nacimiento.

Parámetro	Variable
Vel. crec.(gr./d)	Media general 125,60±15.4
Sexo	
Macho	137,40±18,54 ^a
Hembra	113,87±14,36 ^b
Época de nacimiento	
Otoño	128,21±16.63 ^a
Primavera	124,62±17.89 ^a
Peso 42 días	Media general 7.82±0.93
Sexo	
Macho	8,68±0.48 ^a
Hembras	7,58±0.53 ^b
Época de nacimiento	
Otoño	8,14±0,51 ^a
Primavera	7,37±0.47 ^b

Letras distintas misma variable diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$)

A su vez, el crecimiento de los cabritos Criollo desde el nacimiento hasta el destete a los 42 días de vida responde a una ecuación de regresión simple de tipo lineal $y=3,58+0,61x$, (x =día), un coeficiente de determinación de 0,981 y una $p < 0,001$.

Asimismo, un grupo de 20 cabritos de ese control fueron sacrificados y en la Tabla 8 se detalla la composición de la canal y los diferentes parámetros analizados por sexos, destacándose, en



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

general, un bajo nivel de contenido de grasa de cobertura (2,9%), una pobre relación carne: hueso (1,77) y, a pesar de tener los machos un mayor peso al sacrificio ($p < 0,05$), un mejor rendimiento de la canal de las hembras.

Cuadro 10. Composición de canales de cabritos Criollo, sacrificados a los 42 días

Parámetro	Sexo	
	Machos	Hembras
	(n=10)	(n=10)
Peso al sacrificio (kg)	8,6±0,3 ^a	7,4±0,4 ^b
Rendimiento (%)	52,92	50,48
Kg músculo	2,78±0,18 ^a	2,24±0,08 ^a
Kg grasa	0,12±0,04 ^a	0,19±0,02 ^b
Kg hueso	1,53±0,08 ^a	1,21±0,03 ^b
Grasa % res	2,4	4,5
Músculo % res	60,7	58,3
Hueso % res	33,1	33,7
Relación músculo/hueso	1,82	1,73

Letras distintas en la misma línea, diferencia estadística significativa $p < 0,05$.

En la Cuadro 11 se muestran los resultados del análisis del porcentaje de grasa intramuscular y el nivel de colesterol en los músculos *Longissimus dorsi* y *Semitendinoso*; cabe destacar que los machos presentan valores más elevados para el parámetro colesterol y menores para la grasa intramuscular que las hembras

Cuadro 11. Niveles de colesterol y grasa intramuscular en *Longissimus dorsi* y *Semitendinoso* en cabritos Criollo, según sexo.

Variable	Sexo	Músculo	Cantidad
Colesterol	Macho	Longissimus dorsi	25,6 mg%
	Hembra	Longissimus dorsi	24,2 mg%
	Macho	Semitendinoso	27,7 mg%
	Hembra	Semitendinoso	24,6 mg%
Grasa intramuscular	Macho	Longissimus dorsi	0,7%
	Hembra	Longissimus dorsi	1,0%
	Macho	Semitendinoso	0,7%
	Hembra	Semitendinoso	1,0%

Diferencias estadística significativa entre los tres grupos de cabritos (GI GII $p < 0,05$, GI GIII $p < 0,01$ y GII GIII ($p < 0,05$))

Asimismo, la distribución porcentual de ácidos grasos fue de 14:0= 2.6%; 16:0= 21.2%; 16:1= 1.7%; 18:0= 13.4%; 18:1= 36.3%; 18:2= 12.7%; 18:3= 2.1% y 20:4= 5.2%; se constata que los ácidos grasos insaturados y poliinsaturados representaron un 76,4% del total de ácidos grasos presentes en los músculos en ambos músculos; mostrando que la sumatoria de los ácidos grasos insaturados fue mayor a la de los ácidos grasos saturados; siendo de las proporciones del orden 58.1 y 37.2%, respectivamente.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Al igual que Anderson (1980), el pastoreo controlado, adecuando la carga animal a la disponibilidad forrajera y racionalizando el uso del recurso vegetal permitió una recuperación notoria del pastizal natural y aprovechamiento óptimo del potrero; los cambios significativos encontrados en todas las variables estudiadas tanto para arbustos como gramíneas apoyaron el postulado de Shacht y Malechek (1990) sobre el beneficio ecológico del manejo del pastizal natural con una carga animal adecuada.

La recuperación de la producción de materia seca/ha del estrato herbáceo con un manejo racional de la carga caprina fue más rápida que la descrita por Anderson *et al.* (1980), en un trabajo con pastoreo bovino controlado, en la misma región ecológica, pudiéndose atribuir esta situación al consumo preferencial que mostró el ganado caprino sobre el estrato arbustivo.

Asimismo, la evolución de ese estrato bajo la carga caprina utilizada mostró una evolución positiva en la densidad de plantas/ha, pudiéndose describir la presión de pastoreo aplicada como de baja o media intensidad, lo que repercutió en un aumento considerable de las especies, inclusive de las consumidas por los caprinos, cuya supervivencia y repoblación superó el 220%, destacándose el caso de *Prosopis*, arbórea representativa de la región que se incrementó en más de 300%.

En la dieta caprina se pudo comprobar un consumo de similar cantidad de especies en las distintas estaciones del año, marcándose un destacado uso de las arbustivas a lo largo de todo el año como el estrato más consumido, siendo las gramíneas ingeridas preferentemente en el momento del rebrote y la hojarasca de arbustivas y arbóreas en el otoño e invierno, no encontrando ninguna especie vegetal que predomine en los tres momentos evaluados.

Analizando la calidad forrajera de la ingesta y a pesar de las diferencias encontradas en los momentos fenológicos, los niveles de Proteína y Energía hallados cubren los requerimientos de este tipo caprino.

La productividad animal mostró índices satisfactorios para sistema extensivos, encontrado una relación normal entre peso del cabrito al nacimiento con el peso de la cabra al parto, con una evolución de peso que permite al cabrito alcanzar el peso de venta a los 42 días de vida.

CONCLUSIONES

La alternativa de explotación caprina propuesta y desarrollada en este ensayo indica que un sistema de producción extensivo, con un uso racional de la tecnología y los recursos disponibles conduce a una sustentabilidad del sistema de producción caprina en el Chaco Árido, logrando un efecto positivo en la dinámica de la vegetación, permitiendo que zonas marginales se transformen en áreas económicamente activas, con ingresos que mejoran la rentabilidad de las explotaciones agropecuarias de una región árida.



LITERATURA CITADA

- Anderson, D. 1980. La recuperación y mejoramiento de los pastizales naturales. *Ecología*. 4: 9-11.
- Cottam, G. and Curtis, J. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37:451-460.
- Daubenmire, R. 1959. A canopy coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science* 33:43-64.
- Dayenoff, P. y Carrizo, H. 1991. Aproximación a la problemática regional de la producción caprina. Ier Foro Caprino Nacional. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, 1: 12-19.
- Emlen, J. 1966. The role of time and energy in food preference. *Am. Naturalist*. 100: 611-617.
- Riggs, R. and Urness, P. 1989. Effects of goats browsing on Gambel oak communities in Northern Utah. *J. Range Manage.* 42: 354-360.
- Shacht, W. and Malechek, J. 1990. Botanical composition of goats diets in thinned and cleared deciduous woodland in Northern *Brazil*. *Journal of Range Management* 43: 523-529.



Ponencias Libres





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA DE CHIAPAS

Velazquez Avendaño, Jorge Antonio*, Irma Lucero Vázquez Mendoza y Rebeca del Carmen Vázquez Mendoza****

* Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón de la Universidad Intercultural de Chiapas. Yajalón, Chiapas, México. §Autor de correspondencia: jorgevelazqueza@yahoo.com.mx.

** Becarias de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón de la Universidad Intercultural de Chiapas. Yajalón, Chiapas, México.

RESUMEN

Evaluar el nivel de sustentabilidad alcanzado en las diferentes escalas de análisis, es un tema de actualidad en el mundo y al mismo tiempo uno de los retos de mayor importancia para estudiar el devenir de la humanidad, en un contexto de cambios que la ciencia ha dado a conocer en los últimos años. En este sentido se presenta un estudio que evalúa el nivel de sustentabilidad alcanzado por una comunidad indígena del sureste mexicano llamada Golonchán Nueva Segunda Sección, ubicada en uno de los municipios de mayor marginación en México: Sitalá, Chiapas. Esta comunidad está ubicada en la sierra central chiapaneca, en un territorio que predomina la lengua originaria Tseltal, dedicada principalmente a la producción de café y de la milpa. Se trabajó con las familias directamente aplicando entrevistas semi estructuradas, encuestas pre elaboradas a informantes claves y realizando observaciones directas *in situ*, lo cual permitió ubicar el contexto y la escala de análisis. Los resultados una vez sistematizados fueron analizados por medio del Índice General de Sustentabilidad (IGS) y el Índice de Agrobiodiversidad (IDA). También se hizo un diagnóstico de las problemáticas utilizando la matriz Vester. Los resultados indican que el Índice General de Sustentabilidad fue de 0.52 mientras que el Índice de Agrobiodiversidad es de 0.47; la prevalencia de enfermedades y el poco acceso y disponibilidad de alimentos como los problemas activos de alta influencia sobre los otros. Se concluye que el IGS y el IDA están por debajo de los promedios esperados para valorarlo como un sistema estable y aceptable, que incluso amenaza la riqueza cultural encontrada en esta comunidad, mientras que sus problemáticas pueden ser resueltas en gran medida con la solución de los problemas activos que impactan en los demás y que tienen un efecto muy importante en los indicadores estudiados.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, ch'oles, comunidad, sustentabilidad, tzeltales.

INTRODUCCIÓN

Considerando que el estudio del desarrollo sustentable alcanzado a nivel de escala comunitaria ha sido poco estudiado y el registro en la literatura con respecto al tema es limitado, resulta en una obligación su realización ya que son estas aportaciones las que arrojarán luz para entender el desarrollo sustentable (Sarandón y Flores, 2009). Esto es particularmente necesario en comunidades indígenas a las que por diversas razones se les ha colocado como el ejemplo de sustentabilidad, sobre todo de cara al cambio climático, y comenzar a determinar la situación real en la que se encuentran, comprender las razones del por qué están así y qué hacer para promover



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

o profundizar en este desarrollo. De acuerdo a las guías metodológicas que se han propuesto y seguido hasta ahora, en general proponen iniciar con definir previamente el concepto de sustentabilidad en el cual se inserta el estudio (Nahed *et al.*, 2011). Para los propósitos de este estudio el marco conceptual que lo define es la declaración de la comisión Brundtland que dice "...El desarrollo sustentable, es aquel que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras..." lo cual lleva implícito tres componentes fundamentales a estudiar que son: lo económico, lo ecológico y lo social.

Para el estudio a una escala de análisis de tipo comunidad es muy importante el uso de indicadores de estado como lo sugieren Sarandón y Flores (2009), ya que permiten estudiarla desde la perspectiva de las tres dimensiones de la sustentabilidad, que en este caso puede ser aplicable en términos generales al análisis del sistema agrícola en relación a su capacidad de producción en términos agroecológicos y su aportación para el bienestar de las familias, a la biodiversidad observable y aplicada y al desarrollo socio cultural de la comunidad.

En este contexto, la investigación que aquí se propone tiene como objetivo el de evaluar la sustentabilidad de la comunidad Golonchán Nuevo Segunda Sección, municipio de Sitalá del Estado de Chiapas, México, a fin de contribuir al entendimiento del desarrollo sustentable alcanzado en esta comunidad indígena y sienten las bases para diseñar estrategias que permitan ampliar los límites del desarrollo comunitario con sustentabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio. Golonchán Nuevo, municipio de Sitalá, Chiapas, es una comunidad indígena de la etnia maya Tseltal dedicada a la producción agrícola, principalmente de milpa y café. Se ubica en los 17° 02' latitud norte y entre 92° 18' longitud oeste (CEIEG, 2017). A una altura de 1,300 msnm. Clima cálido húmedo con lluvias todo el año y temperatura media anual de 18 a 26°C. Su población es de 190 habitantes.

Tamaño de la muestra. El marco poblacional para determinar la muestra fue de 15 familias que conforman esta comunidad. El tamaño de la muestra se seleccionó aplicando la técnica del muestreo por conveniencia o no probabilístico, en el cual se eligieron las personas que mejor se adaptaron a los fines de este estudio. Se encuestó al 60% de los mismos, considerando con ello que es una muestra representativa. Para la recolección de los datos se aplicó una encuesta pre elaborada.

Indicadores estudiados. La información obtenida a través de las encuestas y entrevistas fue capturada en el programa Excel y posteriormente analizada considerando los indicadores propuestos por Leyva y Lores (2012). Se hizo un análisis de las problemáticas encontradas utilizando la matriz Vester como medio de priorización y selección. Después se hizo el análisis del Índice General de Sustentabilidad empleando 10 indicadores, de los cuales cuatro son de la dimensión económica, tres de la dimensión social y tres de la dimensión ecológica. Todos los indicadores tuvieron variables que sumaron un total de 45. Para el Índice de Agrobiodiversidad se siguió la metodología propuesta por Leyva y Lores (2012).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoonéticos

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Derivado de las observaciones y entrevistas realizadas se pudo confirmar la diversidad biológica presente en los agroecosistemas en sus componentes animal, vegetal y frutícola, que son utilizados para el sostenimiento familiar (Cuadro 1).

Cuadro 1. Biodiversidad observada de flora y fauna doméstica en Golonchán Nuevo.

ANIMALES	VEGETALES	FRUTALES	MEDICINALES	CONDIMENTOS
Gallina Cerdo Patos Guajolote	Maíz Frijol Calabaza Chayote Chile Caña Rábano Repollo Pepino Puerro	Mandarina, Café, Coco, Mango, Limón, Toronja, Lima, Tuca, Guanábana, Papaya, Plátano, Camote, Ishum, Cacaté, Aguacate, Naranja, Paterna, Jocote, Coczan	Maguey morado Sábila Te zacate	Yerbabuena Epazote Albahaca Cilantro Tomate

Se puede observar que hay 19 especies entre frutales y árboles de sombra para el café, mientras que en la milpa se siembra regularmente maíz, frijol, calabaza, chayote y chile, entre otras. De los animales cuatro especies son de importancia económica: gallinas, cerdos, patos y guajolotes, que son mantenidos en los traspatios a base de maíz y el pastoreo.

Problemáticas diagnosticadas

Las problemáticas detectadas son principalmente seis: problemas de salud pública por defecación al aire libre debido a la escases de letrinas y baños, poco acceso y disponibilidad de agua, poco acceso a los servicios de salud debido a que no hay Casa de Salud en la comunidad, alimentos insuficientes para el mantenimiento de la familia, poca disponibilidad de tierras para cultivar y poco apoyo de las instituciones públicas.

De acuerdo con la matriz Vester se puede observar que tanto el poco acceso a los servicios de salud como la insuficiencia de alimentos son los problemas críticos mientras que el poco apoyo de las instituciones públicas (problemas pasivos) son problemas causados por la mayoría mientras que la poca disponibilidad de tierras para cultivar (indiferentes), su influencia es baja además que no son causados por la mayoría de los demás. Los problemas activos de alta influencia sobre la mayoría, pero que a su vez que no son causados por otros, se han ubicado dos: prevalencia de enfermedades y el poco acceso y disponibilidad de agua.

Índice General de Sustentabilidad (IGS)

El Índice General de Sustentabilidad obtenido es de 0.54, el cual manifiesta que el desarrollo sustentable de la comunidad de estudio oscila en 0.4 y 0.6 e indica que es un sistema inestable. Estos resultados son similares a los encontrados por Graviria y Leyva (2012) en comunidades de Bolivia.



Índice de Agrobiodiversidad (IDA)

El índice general obtenido es de 0.47 el cual se encuentra por debajo 0.7 que es el mínimo necesario para ser considerado como eficiente (Figura 1).

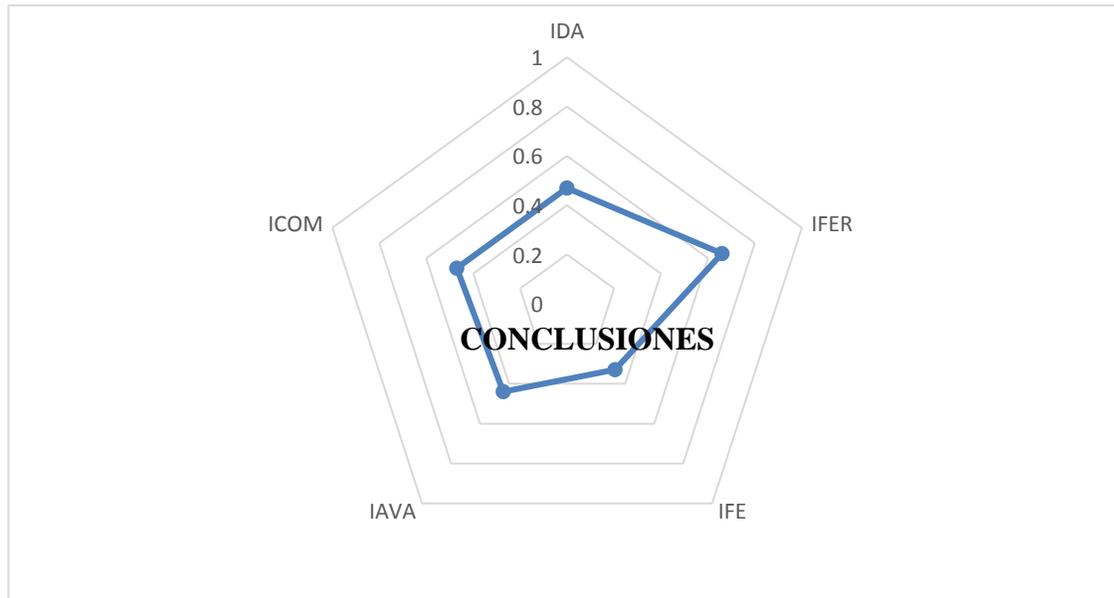


Figura 1. Valores del IDA y de los subíndices que lo determinan.

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto en el análisis de las problemáticas por la matriz Vester como en el Índice General de Sustentabilidad de 0.54 el cual manifiesta que el desarrollo sustentable de la comunidad estudiada oscila entre 0.4 y 0.6 e indica que es un sistema inestable y en el Índice de Agrobiodiversidad de 0.47 el cual se encuentra por debajo 0.7 que es el mínimo necesario para ser considerado como eficiente; es posible concluir que la comunidad de estudio se ubica, por un lado, muy por debajo de las metas propuestas en los objetivos del milenio por las instituciones públicas mexicanas y por otro que la premisa fundamental de la sustentabilidad que a la letra dice "...satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos para las generaciones futuras..." en esta comunidad se encuentra por debajo de lo deseado. En conclusión, la comunidad está consumiendo los recursos a mayor velocidad de lo que está conservando para las generaciones futuras, por lo que no es posible hablar de una comunidad que se desarrolla sustentablemente y es necesario e inaplazable desarrollar estrategias que sienten las bases para un futuro promisorio de bienestar y sustentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bolívar, H. 2011. Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. *CICAG*, Vol. 8 (1). Guatemala.
- CEIEG 2017. Comité Estatal de Información Estatal de Información Estadística y Geográfica, consultado en línea: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/?cat=207> Carta Geográfica de Chiapas 2017.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Gobierno del Estado de Chiapas. 2012. Carta Geográfica de Chiapas. <http://www.ceieg.gob.mx>
- Gravina H.G. y Leyva G. 2012. Utilización de nuevos índices para evaluar la sostenibilidad de un agroecosistema en la república bolivariana de Venezuela. *Cultivos Tropicales*. Vol. 33 (3). Pp. 15-22.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/>
- Leyva G. y Lores P.A. 2012. Nuevos índices para evaluar agrobiodiversidad. *Agroecología* no. 7. Pp. 109-115.
- Nahed, T.J., Aguilar, J. R., Calderón P.J. C., Sánchez M.B., Cámara C.J. y Ruiz R. J. 2011. Evaluación de la sustentabilidad de la ganadería bovina en la Cuenca transfronteriza Grijalva. Ecosur. Chiapas, México. Pp. 2-10.
- Sarandón S., y Flores, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología* no. 4. Pp. 19-28.
- Torres, M. 2013. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín electrónico* N° 2. Facultad de Ingeniería. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Pp. 6-10.



CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO CRIOLLO INCUBABLE DE LA COSTA DE OAXACA: I. VARIABLES FÍSICAS

A. Vélez Barraza¹, M.A. Camacho Escobar², M.P. Jerez Salas³, J.C. García López⁴, N.Y. Ávila Serrano², E.I. Sánchez Bernal², S.J. López Garrido², M.M. Galicia Jiménez² y J. Arroyo Ledezma²

1Universidad del Mar Campus Puerto Escondido. 2 Cuerpo Académico Ciencias Agropecuarias, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido. 3 Instituto Tecnológico Valle de Oaxaca. 4 Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

§Autor de correspondencia: marcama@zicatela.umar.mx

INTRODUCCIÓN

Las aves de traspatio contribuyen a la seguridad alimentaria de las familias campesinas e indígenas que las poseen, y diversifican las entradas económicas familiares. Los ingresos adicionales son usados por los productores, para abastecerse de bienes que no producen (por ejemplo, sal y aceite), y como ahorro para casos de emergencias (Villanueva *et al.*, 2015).

La importancia zootécnica de la gallina criolla radica en producir pollos para el reemplazo de la parvada, para autoconsumo o consumo local, o bien, la producción de aves ornamentales para sus propietarios (Duran & Perucho, 2014).

Aunque el tamaño del huevo varía según la raza y edad de la gallina, se ha establecido el parámetro que huevos con peso entre 52 y 66 g son adecuados para incubar (Sánchez, 1999). Huevos más pequeños o más grandes no son convenientes, en condiciones normales de incubación (Vaca, 2003). Sin embargo, una característica inherente a las gallinas criollas, es su variabilidad (Camacho Escobar *et al.*, 2014), por lo que el tamaño de la gallina adulta es variable, y consecuentemente el tamaño de sus huevos. Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar las características físicas del huevo incubable criollo, para conocer su variabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Laboratorio de Genética de la Universidad del Mar Campus Puerto Escondido; se obtuvieron 1,002 huevos de gallinas criollas provenientes de traspatios de la región Costa de Oaxaca. La edad de las gallinas, conformación física, fenotipo, alimentación, tipo de manejo al que eran sometidas, así como estado sanitario y de salud, no fue considerada al momento de obtener los huevos para el presente estudio.

El material colectado se desinfectó con una solución comercial de hipoclorito de sodio al 5%, y con toallas desecantes de papel limpias. Los huevos al ser desinfectados se colocaban en charolas casilleras de plástico desechables y desinfectadas previamente. Para registrar el peso de los huevos, se utilizó una balanza analítica marca ADAM[®] que tiene capacidad de 250 g y una sensibilidad de 0.0001 g. Para las dimensiones del huevo, se utilizó un calibrador Vernier digital de la marca Stainless Hardened[®] con capacidad de 55 cm y sensibilidad de 0.01 mm.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Las variables físicas del huevo que se evaluaron fueron: peso, largo (eje longitudinal), diámetro de la cámara de aire, diámetro del ecuador (eje transversal) y diámetro del polo angosto. Los

Cuadro 1. Medias de las variables físicas de huevo fértil de diferente tamaño, provenientes de gallinas criollas de la Costa de Oaxaca, México.

	Chico	Mediano	Grande	Promedio
Observaciones (N)	296	504	202	1002
Peso (g)	46.09 ^a	54.59 ^b	63.79 ^c	53.93
Largo (mm)	53.06 ^a	56.15 ^b	59.07 ^c	55.82
Cámara de aire (mm)	27.24 ^a	27.60 ^a	26.81 ^a	27.33
Ecuador (mm)	39.62 ^a	41.74 ^b	43.86 ^c	41.54
Polo angosto (mm)	25.07 ^b	25.16 ^b	23.51 ^a	24.80
Índice Morfológico	74.67 ^a	74.34 ^a	74.25 ^a	74.42 ^a

^{a,b,c} Diferente literal en la misma línea significa que las medias son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

huevos fueron agrupados bajo el criterio de tamaños chicos, medianos y grandes tomando en cuenta los intervalos considerados en la Norma Oficial Mexicana FF 079 1991. Se realizó un análisis de varianza por el procedimiento de GLM del paquete estadístico SAS 9.0 para Windows, utilizando un diseño completamente al azar con tres tratamientos (tamaño de huevo). Posteriormente, se compararon las medias de los tratamientos mediante la prueba de Tukey considerando diferencias $P < 0.05$ como significativas y $P < 0.01$ como altamente significativas estadísticamente.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Como era de esperarse se presentaron diferencias significativas en peso, largo y ecuador en huevos chicos, medianos y grandes ($P < 0.05$); sin embargo, no las hubo en el diámetro de la cámara de aire. Los huevos grandes tuvieron menor diámetro del polo angosto ($P < 0.05$), respecto a los otros tamaños.

A pesar de la variabilidad en el tamaño de las aves criollas (Camacho Escobar *et al.*, 2014) el peso y dimensiones promedio del huevo de gallinas criollas de la costa de Oaxaca, están dentro de los parámetros normales para huevo fértil incubable, e incluso por arriba de lo reportado por algunos autores como Juárez Caratachea y Ochoa (1995) y Juárez Caratachea *et al.* (2010) quienes reportan pesos promedio entre 48.5 g y 50.7 g; sin embargo otros autores reportan pesos similares e incluso mayores en un rango de 53.3 - 55.5 g (Segura *et al.*, 2007; Jerez, 2011; Juárez Caratachea *et al.*, 2008).

En el lote de huevos estudiados, se presentó variabilidad en tamaño y peso; se identificaron diferencias de peso promedio de más de 17 g entre huevos grandes y chicos; así como 6 cm de diferencia entre el promedio de largo en los huevos grandes, respecto al promedio de largo en los huevos chicos.

CONCLUSIONES

El tamaño y peso del huevo de las gallinas criollas de la costa de Oaxaca es muy variable; sin embargo, a pesar que se pueden encontrar huevos muy pequeños o muy grandes, no se puede aplicar el mismo criterio de selección del huevo fértil, porque es posible que se estén descartando



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

huevos adecuados para la incubación que, debido a la variabilidad genética de las gallinas criollas y su edad, estén fuera del rango “permitido” para incubar.

BIBLIOGRAFÍA

- Camacho Escobar, M.A, Jerez Salas, M.P., Rojas Bautista, L. y Vélez Barradas, A. 2014. Manejo reproductivo de aves de traspatio y producción de huevo fértil en guajolotes nativos. *Memorias del III Simposio Internacional Avicultura de Traspatio 2014: Una alternativa para mejorar el estado de salud y nutrición de la población* [en CD]. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, México, D. F., del 9 – 10 de Octubre, pp 1-22.
- Durán, L. M & Perucho, G. Y. 2014. Caracterización fenotípica de las gallinas criollas de la provincia de Oaxaca en los municipios de Cachira, Villacaro, La Esperanza, El Carmen y Gonzales. *Tesis para la obtención de título de Tecnólogo en Producción Agropecuaria*. Universidad Francisco de Paula Santander Oaxaca.
- Jerez S., M.P. 2011. La gallina criolla en los valles centrales de Oaxaca. *Memorias del II Foro Internacional Ganadería de Traspatio y Seguridad Alimentaria* [En CD]. Chapingo, Texcoco, Edo. De México, 6 – 8 Abril.
- Juárez Caratachea A. y Ochoa S., M.P. 1995. Rasgos de producción de huevo y calidad de cáscara en gallinas criollas de cuello desnudo, en clima tropical. *Archivos de Zootecnia* 44:79-84.
- Juárez Caratachea A., Ortiz Rodríguez R., Pérez Sánchez R.E., Gutiérrez Vazquez E. and Val Arreola D. 2008. Caracterización y modelación del sistema de producción avícola familiar. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 20, Article #25. Retrieved May 23, 2014 from <http://www.lrrd.org/lrrd20/2/juar20025.htm>
- Juárez Caratachea A., Gutiérrez Vázquez E., Segura Correa J. & Santos Ricalde R. 2010. Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 12: 109-115.
- Sánchez, Di P. R.G. 1999. Efecto de la reducción del peso corporal sobre la productividad y características del huevo fértil en reproductoras pesadas. *Proyecto para obtener el grado de Ingeniero agrónomo*. Zamorano Honduras.
- Vaca, A. L. 2003. *Producción Avícola*. Ed. Universidad Estatal a Distancia, 260 pp.
- Villanueva C., Oliva A.; Torres, Á.; Rosales, M.; Moscoso, C.; González, E. 2015. *Manual de producción y manejo de aves de patio*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO CRIOLLO INCUBABLE DE LA COSTA DE OAXACA:
II. VARIABLES DE INCUBACIÓN**

A. Vélez Barraza¹, M.A. Camacho Escobar^{2*}, M.P. Jerez Salas³, J.C. García López⁴, N.Y. Ávila Serrano², E.I. Sánchez Bernal², S.J. López Garrido², M.M. Galicia Jiménez² y J. Arroyo Ledezma²

1 Universidad del Mar Campus Puerto Escondido. 2Cuerpo Académico Ciencias Agropecuarias. 3Instituto Tecnológico Valle de Oaxaca. 4Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

§ Autor responsable: marcama@zicatela.umar.mx

INTRODUCCIÓN

La avicultura tradicional es una constante cultural productiva, presente en la mayoría de las localidades rurales de Oaxaca, la cual fortalece la economía de las familias campesinas e indígenas, proporcionándoles acceso a alimentos de alto valor nutricional como carne, huevo; y en ocasiones produce excedentes que pueden ser destinados para la venta y así satisfacer otras necesidades (Vázquez, 1999). Desde el punto de vista productivo, un aspecto importante para lograr una adecuada producción de aves es la incubación, la cual ayuda a la reproducción de la especie de una manera más eficiente. La incubación del huevo fértil es importante, tanto para los propietarios de parvadas pequeñas, grandes parvadas comerciales, así como para comerciantes de aves de reemplazo y reproductoras (Martínez, 2014).

Para obtener mayor incubabilidad del huevo fértil, es necesario controlar factores físicos y ambientales como: manejo adecuado de las reproductoras, del huevo como frecuencia de recolección, selección rigurosa por calidad de cascarón y tamaño; debido a que estas variables repercuten en la calidad del pollito (Martínez, 2014). Aunque el tamaño del huevo varía según la raza y edad de la gallina, solamente los huevos con peso entre 52 y 66 g son adecuados para incubar (Sánchez 1999). Huevos con otras dimensiones no son incubables (Vaca, 2003). Sin embargo, los huevos incubables de las gallinas criollas son de tamaño tan variable, como lo son los diferentes fenotipos de estas aves (Camacho Escobar *et al.*, 2014). Por ello, el objetivo del presente estudio fue evaluar las características de incubación del huevo incubable criollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Laboratorio de Genética de la Universidad del Mar Campus Puerto Escondido; se obtuvieron 1,002 huevos de gallinas criollas provenientes de traspatios de la región Costa de Oaxaca. La edad de las gallinas, conformación física, fenotipo, alimentación, tipo de manejo al que eran sometidas, así como estado sanitario y de salud no fueron considerados al momento de obtener los huevos para el presente estudio.

El material colectado se desinfectó con una solución comercial de hipoclorito de sodio al 5%, y se eliminó la humedad con tollas desecantes de papel limpias. Los huevos al ser desinfectados se colocaban en charolas casilleras de plástico desechables, previamente desinfectadas.

La incubación se realizó en una maquina incubadora automática marca COF[®] para 120 huevos, nacedora incluida para 100 huevos, volteo y control de temperatura automáticos, sin control automático de la humedad. El área de incubación cuenta con ambiente controlado a 18 °C; en



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

esta área se almacenaban los huevos antes de meterse a incubar. Previamente al inicio de la incubación, 24 h antes, la incubadora se desinfectaba con una solución de hipoclorito de sodio al 5%.

Al menos tres horas antes de comenzar la incubación, se encendió la incubadora, con la finalidad de que alcanzara una temperatura fija de 37.7 °C y humedad ambiental promedio de 55%. Entre los 5 y 9 d de incubación se realizó la primera ovoscopia con la finalidad de retirar los huevos infértiles y la mortalidad temprana; al día 18 de incubación, al momento de transferir los huevos a la nacedora, se realizó otra ovoscopia, para identificar la mortalidad intermedia y evitar que algún huevo contaminado explotara dentro de la incubadora.

Los huevos separados en las dos ovoscopías realizadas durante la incubación, así como los huevos no eclosionados, se mantuvieron en refrigeración identificados con la fecha de inicio y final de la incubación; posteriormente fueron abiertos y se elaboró un embriodiagnóstico que dio pautas presuntivas de las causas de la mortalidad embrionaria en sus diferentes etapas de desarrollo. Se estimó la edad de muerte del embrión, según su desarrollo, y se estableció la posible causa de la muerte (Soares, 2008; Juárez, 2012). Las variables de incubación del huevo que se evaluaron fueron: incubabilidad (eclosión), mortalidad (temprana, intermedia, tardía y total), fertilidad e infertilidad.

Los huevos fueron agrupados bajo el criterio de tamaños chicos, medianos y grandes tomando en cuenta los intervalos considerados en la Norma Oficial Mexicana FF 079 1991. Los datos se reportaron como porcentaje (variables discontinuas), por lo que se utilizó el análisis de Chi cuadrada utilizando el paquete estadístico SAS 9.0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a la fertilidad, no se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre tamaños de huevo. Con relación a la mortalidad se encontraron diferencias significativas entre los huevos grandes y chicos (Cuadro 1), teniendo menor mortalidad temprana los huevos grandes ($P < 0.05$). En la mortalidad intermedia y tardía, no se encontraron diferencias entre los tres tamaños de huevo ($P < 0.05$). La menor mortalidad total ($P < 0.05$) de los tres tamaños de huevo la presentó el huevo grande; sin embargo, el huevo mediano tuvo menor mortalidad total que el huevo pequeño, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

La eclosión fue estadísticamente menor ($P < 0.05$) en el huevo chico, con respecto a los otros dos tamaños de huevo. Considerando que se trata de huevo fértil de gallina criolla, los parámetros productivos son adecuados a los que señalan otros autores.

Juárez Caratachea *et al.* (2008) reportan que la eclosión puede ser muy variable desde cero hasta 90%. La fertilidad del huevo de gallina criolla es 60.6% (Campos *et al.*, 2010), pero Juárez Caratachea *et al.* (2008) reportan que la fertilidad puede variar entre 60% y 70%.

Juárez Caratachea *et al.* (2008) proporcionan la siguiente información sobre huevo criollo incubable: Tamaño de la nidada 9–15 huevos, pollitos eclosionados 7–8, huevos con mortalidad embrionaria 19.5%, huevos infértiles 11.4%, huevos contaminados 1.8%, huevos con el vitelo roto 4.5%, huevos picados no eclosionados 5.7% y peso promedio del pollito a la eclosión 36 g.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Cuadro 1. Porcentaje de fertilidad, mortalidad embrionaria y eclosión en huevo fértil de diferentes tamaños de gallinas criollas de la costa Oaxaqueña.

	Chico	Mediano	Grande	Promedio
Observaciones (n)	296	504	202	1002
Huevo fértil (n)	216	400	158	774
Huevo infértil (n)	80	104	44	228
Huevo fértil ¹ (%)	72.97 ^a	79.37 ^a	78.22 ^a	77.25
Mortalidad temprana ² (%)	19.91 ^b	14.25 ^{ab}	6.96 ^a	14.34
Mortalidad intermedia ² (%)	3.24 ^a	2.25 ^a	1.27 ^a	2.33
Mortalidad tardía ² (%)	8.33 ^a	9.00 ^a	10.13 ^a	9.04
Mortalidad total ² (%)	31.48 ^c	25.5 ^b	18.35 ^a	25.71
Eclosión ² (%)	68.52 ^a	74.50 ^b	81.65 ^b	74.29

¹ Calculado a partir del número total de huevos de cada tratamiento.

² Calculado a partir del número de huevos fértiles de cada tratamiento.

^{a,b,c} Diferente literal en la misma línea significa que las medias son estadísticamente diferentes (P<0.01).

En los huevos provenientes de gallinas criollas de la costa de Oaxaca se presentan mejores promedios respecto a los resultados obtenidos por otros autores, posiblemente se deba a que no se hizo una clasificación por tamaño y peso de los huevos a incubar, lo que fue benéfico para los parámetros reproductivos promedio del lote.

CONCLUSIONES

Los huevos de gallinas criollas tienen mayor variabilidad en tamaño y peso que los de gallinas comerciales; por ello, no son adecuados los criterios de tamaño y peso de huevo fértil que actualmente se aplican al huevo de líneas comerciales, porque se pueden estar eliminando huevos que son completamente viables para incubación.

BIBLIOGRAFÍA

- Camacho Escobar, M.A, Jerez Salas, M.P., Rojas Bautista, L. y Vélez Barradas, A. 2014. Manejo reproductivo de aves de traspatio y producción de huevo fértil en guajolotes nativos. *Memorias del III Simposio Internacional Avicultura de Traspatio 2014: Una alternativa para mejorar el estado de salud y nutrición de la población* [en CD]. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, México, D. F., del 9 – 10 de Octubre, pp 1-22.
- Campos T., Galindez R. y de Basilio V. 2010. Efecto de la relación de apareamiento sobre la producción, fertilidad y calidad interna de huevos de la línea de gallinas ponedoras GDBUCV. *Rev. Fac. Agron. (UCV)* 36(1): 34-41.
- Juárez Caratachea A., Ortiz Rodríguez R., Pérez Sánchez R.E., Gutiérrez Vazquez E. and ValArreola D. 2008. Caracterización y modelación del sistema de producción avícola familiar. *LivestockResearchfor Rural Development*. Volume 20, Article #25. Retrieved May 23, 2014 from <http://www.lrrd.org/lrrd20/2/juar20025.htm>
- Juárez E., M. A. 2012. Embriodiagnóstico: Evaluación Causística del Fracaso en el Desarrollo Embrionario. *Los Avicultores y su Entorno* 15(84): 88-98.
- Martínez A., P del R. 2014. Evaluación de la incubabilidad de huevos de gallinas criollas en sistemas de producción semi intensivo y alternativo. *Tesis en Ingeniería Agronómica*, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Sánchez, Di P. R.G. 1999. Efecto de la reducción del peso corporal sobre la productividad y características del huevo fértil en reproductoras pesadas. *Proyecto* para obtener el grado de Ingeniero agrónomo. Zamorano Honduras.
- Soares, R. 2008. Diagnóstico embrionario, una importante herramienta de ayuda en la planta de incubación. Consultado el 8 de Junio de 2017. Disponible en línea en: http://seleccionesavicolas.com/pdf_files/2008/4/3839_diagnostico_embriionario_una_importante_herramienta_de_ayuda_en_la_planta_de_incubacion.pdf
- Vaca, A. L. 2003. *Producción Avícola*. Ed. Universidad Estatal a Distancia, 260 pp.
- Vásquez D., M.A. 1999. Aplicación de la escuela Xolocotziana al mejoramiento de la avicultura tradicional en Oaxaca. Disponible en: http://www.academia.edu/6805901/VASQUEZDAVILA_1999_Aplicaci%C3%B3n_de_la_escuela_xolocotziana_al_mejoramiento_de_la_avicultura_tradicional_en_Oaxaca.



CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL HUEVO DE GUAJOLOTA (*Meleagris gallopavo* L.) EN VALLES CENTRALES DE OAXACA

E.D. Díaz Chávez¹, M.P. Jerez Salas², Y. Villegas Aparicio², R. A. Perezgrovas Garza³

¹Estudiante de posgrado del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), ²Profesor investigador del ITVO, Oaxaca México, ³Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas. Centro Universitario Campus III, San Cristóbal de Las Casas.

§ Autor reponasble: (go_ti_ta_@live.com.mx)

INTRODUCCIÓN

Debido a que la producción pecuaria moderna con genotipos altamente especializados, representa una amenaza para la diversidad genética mundial (FAO, 2010), afectando el material genético del guajolote (*Meleagris gallopavo* L.) y la escasa información acerca de los productos del mismo (Camacho Escobar *et al.*, 2011), el estudio da a conocer las características externas del huevo de guajolota, en relación a la calidad del huevo.

Lo anterior se debe a que, en el estado de Oaxaca, y específicamente en Valles Centrales, el guajolote representa un recurso zoogenético, cultural y económico en relación a su rendimiento cárnico (Castellanos, 2004; Juárez Caratachea *et al.*, 2011), por lo cual, el objetivo del trabajo fue evaluar las características externas del huevo de guajolota (*Meleagris gallopavo* L.) en la región de Valles Centrales de Oaxaca.

MATERIALES Y MÉTODOS

La compra del material experimental (huevos de guajolotas) se realizó en los mercados de Zaachila, Zimatlán, Ejutla y Cuilapam, localizados en la región de Valles Centrales de Oaxaca. Se identificaron los siguientes municipios de origen: La Trinidad Zaachila (LTZ), Zimatlán (Zi), Quialana (Qui), Zaachila (Za), Ciénega (Ci), Guadalupe Zaachila (GZ), Cuilapam (Cui), Atzompa (Atz), San Pedro Ixtlahuaca (SPI), San Martín Lachilá Ejutla (SML) y San Pedro Güila (SPG).

Posterior a la identificación, se realizó la prueba de ovoscopia con la finalidad de descartar huevos que presentaban fracturas, oscuros o manchas dentro del huevo.

Las mediciones externas fueron:

- Peso (g) de huevo y del cascarón, para esto se utilizó una balanza digital con precisión de 0.1 g marca Escali, modelo L600, China.
- Diámetro polar o longitudinal y ecuatorial o corto (largo y ancho del huevo); se midieron con la ayuda de un Vernier (marca Scala, México).
- Porcentaje de cascarón, el cual se estimó a través de la siguiente ecuación (Juárez Caratachea *et al.*, 2011):

$$\%C = \text{peso del cascarón} / \text{peso del huevo completo} \times 100$$

- Índice de forma, se obtuvo mediante la fórmula (Juárez Caratachea *et al.*, 2011):

$$IF = \text{diámetro ecuatorial o menor} / \text{diámetro polar o mayor} \times 100.$$



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Se utilizó la Norma Oficial Mexicana NMX FF 079 SCFI 2004 para productos avícolas (huevos frescos de gallina), en sus especificaciones y métodos de prueba, como punto de comparación, ya que no existe una norma específica en huevos de guajolota.

La captura de datos se realizó utilizando el programa Excel 2007. Los datos de los huevos obtenidos se procesaron estadísticamente mediante análisis de varianza (*Statistical Analysis System*). Para la comparación de las medias de los huevos procedentes de distintos municipios se utilizó la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso del huevo de guajolota varió con un máximo de 87.9 g (Ciénega) y un mínimo de 57.5 g (Atzompa) (Cuadro 1); estos valores son menores a los 91g y 68 g reportados por Juárez Caratachea *et al.* (2011). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NMX FF 079 SCFI 2004, los huevos de gallinas con peso mayor a 64 g se clasifican como extra grandes, considerando que son especies diferentes.

Cuadro 1. Medias de las características internas de los huevos de guajolota en Valles Centrales de Oaxaca.

Variable**	Procedencia*										
	Ci	LTZ	Zi	Qui	Za	GZ	Cui	Atz	SPI	SML	SPG
Peso	87.9 ^a	77.4 ^{bcd}	75.4 ^{bcd}	76.8 ^{bcd}	74.4 ^{cd}	65.6 ^e	83 ^a	57.5 ^f	82 ^{abc}	69.5 ^{cd}	73.7 ^{cd}
D.P.	7.7 ^a	6.9 ^{cd}	6.7 ^{cd}	7.4 ^{ab}	7 ^{bc}	6.8 ^{cd}	6.9 ^{cd}	5.9 ^e	6.7 ^{cd}	6.5 ^d	6.5 ^d
D.E.	5.6 ^a	4.9 ^d	5 ^{cd}	5.2 ^{bc}	5.3 ^{ab}	5.2 ^{bc}	4.8 ^{de}	4.3 ^f	4.7 ^{de}	4.5 ^f	4.5 ^f
I.F.	72.4 ^{ab}	71 ^{ab}	73.9 ^{ab}	70.7 ^{ab}	76.1 ^a	76 ^a	69.7 ^{ab}	73.4 ^{ab}	71.3 ^{ab}	69.2 ^b	70.5 ^{ab}
%C.	11 ^{bc}	11.5 ^{abc}	12.3 ^{ab}	11.4 ^{abc}	12.6 ^a	12.9 ^a	11.5 ^{abc}	10.5 ^c	10.8 ^{bc}	11.4 ^{abc}	12.8 ^a
P.C.	9.1 ^{abc}	9.2 ^{ab}	8.7 ^{ab}	9.4 ^{ab}	9.7 ^{ab}	8.4 ^{bc}	10 ^a	6 ^d	8.8 ^{abc}	7.9 ^c	9.4 ^{ab}

^{abcdef} Literales distintas en hileras, significan diferencias estadísticas (p<0.05).

*Cienega (Ci), La Trinidad Zaachila (LTZ), Zimatlán (Zi), Quialana (Qui), Zaachila (Za), Guadalupe Zaachila (GZ), Cuilapam (Cui), Atzompa (Atz), San Pedro Ixtlahuaca (SPI), San Martín Lachilá Ejutla (SML), San Pedro Güila (SPG).

**Peso: Peso del Huevo; D.P.: Diámetro Polar; D.E.: Diámetro Ecuatorial; I.F.: Índice de Forma; % C.: Porcentaje de Cascarón; P.C.: Peso de Cascarón

Los diámetros transversal y longitudinal, son los que determinaron el índice de forma; mostraron diferencias significativas los procedentes del municipio de Zaachila y Guadalupe Zaachila (Figura 1). Se clasifican como redondos al presentar índices superiores a 75, y el resto como alargados por poseer un índice de forma menor, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NMX FF 079 SCFI 2004. Los resultados son semejantes a los reportados por Juárez Caratachea *et al.* (2011) como mínimo de 64.0 y máximo de 79.3.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

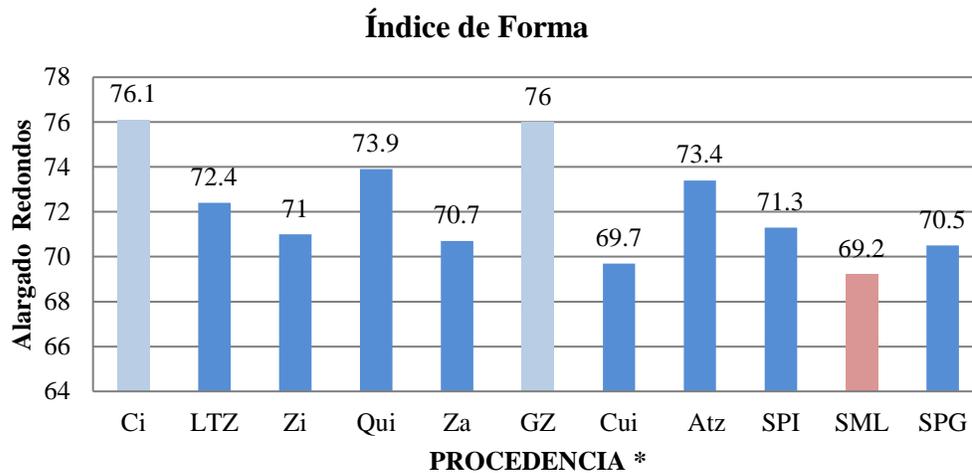


Figura 1. Índice de Forma de los huevos de guajolotas en Valles Centrales de Oaxaca.

* Cienega (Ci), La Trinidad Zaachila (LTZ), Zimatlán (Zi), Quialana (Qui), Zaachila (Za), Guadalupe Zaachila (GZ), Cuilapam (Cui), Atzompa (Atz), San Pedro Ixtlahuaca (SPI), San Martín Lachilá Ejutla (SML), San Pedro Güila (SPG).

Los indicadores porcentaje del cascarón y peso de cascarón, mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) de acuerdo a la procedencia, encontrando con valores mayores a los municipios de Guadalupe Zaachila (12.9%) San Pedro Güila (12.8%) y Zaachila (12.6%), a diferencia de Atzompa (10.5%) con el menor porcentaje; estos valores son superiores al reportado por Juárez Caratachea *et al.* (2011) con valores de 9.9%, y de 10% por Juárez y Fraga (2002) en guajolotas con edad y condiciones similares. La calidad del cascarón es de gran importancia, ya que está relacionada con problemas de incubabilidad del huevo de gallinas criollas, causando mortalidad embrionaria e infertilidad del huevo (Juárez Caratachea y Ortiz Alvarado, 2001).

Existió una variabilidad en el peso del huevo, porcentaje y peso de cascarón, los cuales están influenciados por líneas genéticas utilizadas, edad de las aves, el ciclo de postura, condiciones ambientales, alimentación y estado sanitario; cabe considerar que estos factores no se controlaron en el trabajo ya que el material procede de diferentes lugares y productores.

CONCLUSIONES

Los mejores parámetros de calidad, según la Norma Oficial MX FF 079 SCFI 2004 para la calidad de huevos de gallinas, se observan en los huevos de guajolota del municipio de Atzompa, con un peso de 57.5 g e índice de forma de 73.4.

De las características observadas, las más cercanas a lo reportado en trabajos con huevos de guajolota, corresponden a peso de 87.9 g e índice de forma (I.F.) de 76.1 de huevos provenientes de la Ciénega y Atzompa, con un porcentaje de cascarón (%C) de 10.5.



BIBLIOGRAFÍA

- Camacho Escobar M. A., P. N. Lezama Núñez, M. P. Jerez Salas, J. Kollas, M. A. Vásquez Dávila, J. C. García López, J. Arroyo Ledezma, N. Y. Ávila Serrano y F. Chávez Cruz. 2011. Avicultura Indígena Mexicana: Sabiduría Milenaria en Extinción. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. AICA 1* (2011): 375-379.
- Castellanos E.I. 2004. Punto de acuerdo en relación a la importancia de la carne de pavo en México. *Gaceta del Senado de la República*. No.85. México. <http://www.senado.gob.mx/sen60/SgSp/gaceta/?sesion02004/12/14/1&documento=110>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2010. *Animal Genetic Resources an International Journal*. <http://www.fao.org/docrep/013/i1823t/i1823t00.pdf>(consultado 2 / 12 / 14). Pag.1.
- Juárez Caratachea, A.; E. Gutiérrez Vázquez; R. E. Pérez Sánchez; R. M. Román Bravo y R. Ortiz Rodríguez. 2011. Física de la calidad externa e interna del huevo de pavas nativas (*Melleagris gallipavo g.*). *Revista Científica*, vol. XXI, núm. 6, noviembre-diciembre, 2011, pp. 524-532. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95920056008>.
- Juárez Caratachea A., y Ortiz Alvarado M.A. 2001. Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. *Veterinaria México* 32: 27-32.
- Juárez, C. A; Fraga, L. M. A. 2002. Preliminary note on the productive indicators of Mexican turkeys under confinement conditions. *Cub. J. of Agr. Sci.* 36 (1):63-65.
- Norma Oficial Mexicana (NMXFF 079 SCFI 2004). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2004. Productos avícolas – Huevos frescos de gallina – Especificaciones y métodos de prueba. Normas Mexicanas.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

LA AVICULTURA DE TRASPATIO EN SANTIAGO TENANGO, ETLA, OAXACA: UN CASO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

M.A Vásquez Dávila¹, M.P Jerez Salas¹, M.R Rivera Vargas², M.I Pérez León¹, D. López Luis, L.B. Cancino Vera³

¹ Profesor Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Cuerpo Académico Sistemas de Producción Alternativa, ²Egresada de la Maestría en Ciencias en Productividad de Agro ecosistemas,

³Residente del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

§ Autor responsable: marcoantoniov@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La producción avícola de traspatio es una actividad importante en las comunidades rurales de los países en desarrollo; en México el 75% de las familias rurales la lleva a cabo (Camacho Escobar *et al.*, 2006; Camacho Escobar *et al.*, 2011) y el 90 % de las familias rurales posee aves; en el sistema de producción traspatio se encuentran en mayor abundancia las gallinas debido a su corto ciclo de producción, bajo costo, ya que son destinadas para proveer proteína de origen animal a las familias campesinas (Sistema Producto Pecuario Avícola, 2008). Para dicho proyecto se consideró importante realizar este estudio sobre el sistema de producción avícola de traspatio en Santiago Tenango, Etlá, Oaxaca, con el objetivo de identificar las características del subsistema ecológico, tecnológico y socioeconómico que interviene en el sistema de producción avícola a través de la perspectiva de género.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la comunidad de Santiago Tenango, Etlá, localizada en la parte central del Estado, Región Valles Centrales de Oaxaca, con la participación de 10 mujeres y 1 hombre dedicados a la crianza de aves.

Se desarrollaron tres fases: Fase. Investigación documental, Fase 2. Exploración de campo, Fase 3. Análisis. Se realizó una breve comparación de las características y problemáticas de la producción avícola de traspatio a partir de un contexto tradicional, elementos estratégicos y en los contextos del subsistema ecológico, tecnológico y socioeconómico (Cuadro 1) para el desarrollo avícola local pecuario rural. Dentro del análisis de los datos se abarcó un marco de muestreo en el cual se realizaron entrevistas semiestructuradas a cada una de las 10 productoras y el productor del sistema avícola de traspatio. En la obtención y recolección de datos, la información se obtuvo mediante la técnica de observación participante y pláticas informales.

Por último, para realizar una sistematización de la recolección y análisis de datos, fue necesario hacer un informe detallado utilizando herramientas basadas en la teoría fundamentada, estadística descriptiva y bases de datos en Microsoft Excel.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Cuadro 1. Factores de análisis del sistema de producción avícola de traspatio en Santiago Tenango, Etlá, Oaxaca.

Factor de análisis	Índice	Indicador
Subsistema ecológico	Localización, hidrografía, orografía, clima, vegetación, fauna Agro biodiversidad animal del sistema avícola de traspatio	Diversidad de especies
Subsistema tecnológico	Inventario agrícola, adquisición de las aves, instalaciones y equipos, alimentación, producción, asistencia técnica	Lugar de adquisición, Sanidad, Edad reproductiva, Características fenotípicas, producción de huevos, instalaciones y equipo
Subsistema socioeconómico	Comercialización Aspectos culturales	Lugar de comercialización, escolaridad, sexo, edad, genero, cosmovisión, rituales

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para dicha investigación también se trabajó con la agrobiodiversidad animal del sistema avícola de traspatio (Cuadro 2) tomándose en cuenta datos relevantes para la identificación de la ganadería de traspatio, los más importantes o más comunes fueron: aves, porcinos, conejos, caprinos, entre otros; que se crían y explotan en los patios de las casas, alimentándolos con diversos productos.

Cuadro 2. Animales presentes en la unidad de producción de traspatio.

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre local</u>	<u>Uso antropogénico</u>
<i>Bos taurus</i>	Buey	Labores agrícolas
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote	Carne, empollar
<i>Equus asinus</i>	Burro	Transporte y carga
<i>Gallus gallus</i>	Gallina	Carne y huevos
<i>Ovis aries</i>	Borrego	Obtención de carne
<i>Equus equus</i>	Caballo	Tracción animal
<i>Sus scrofa</i>	Cerdo	Carne y aceites

En el estudio se encontraron principalmente los grupos genéticos de aves que comúnmente se consumen y crían en los corrales de los productores; dichas aves están constituidas por gallinas, gallos, pollos (de engorda) y guajolotes (Cuadro 3) en la mayoría de las unidades de producción (Berdugo 1987; Barredo Pool *et al.*, 1991).

Cuadro 3. Producción, venta y comercialización (Grupos genéticos de aves de corral).

Grupos genéticos de aves encontrados en el sistema avícola de traspatio en Santiago Tenango, Etlá	Porcentaje
Criolla	46 %
Rhode Island	27%
Plymouth Rock	20 %
De engorda	7%

Cabe resaltar que el propósito de producción de estas aves en el sistema de producción avícola de traspatio de Santiago Tenango es la carne y el huevo: la carne para autoconsumo en un 83% y el 17% restante destinado a la venta, y en cuanto a la producción de huevo se observó que los



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

porcentajes varían según el uso que se les dé a estos, ya que en algunas ocasiones los productores prefieren conservarlos para la regeneración de la parvada, la venta o simplemente el auto consumo familiar.

En el sistema avícola de traspatio de Santiago Tenango, las actividades productivas dependen del trabajo de la mayor parte de los integrantes de la familia, marcándose la división de trabajo que existe, destacando la participación de la mujer en este proceso de producción, quien tiene un papel importante (Vásquez y López, 2006).

También existen factores limitantes del desarrollo de la producción avícola de traspatio (Figura 1) percibiendo en primer lugar falta de recursos económicos (89%) para construir o mejorar las instalaciones, incrementar el número de aves, mortalidad de las aves adquiridas (68%), presencia de enfermedades (45%), falta de instalaciones (75%), las venden mal sexadas (9%); esto último es debido a que las productoras mencionan que al comprar sus pollitos en casas comerciales se las dan mal sexadas y prefieren hembras para producir huevo para el abasto familiar, por lo que se rechazan a los machos (que por lo regular son los que predominan en los paquetes de venta), falta de asesoría técnica (92%), ya que esto repercute en la ausencia de prácticas de medicina preventiva, alimentación inadecuada en cantidad repercutiendo en los parámetros en producción y reproducción.

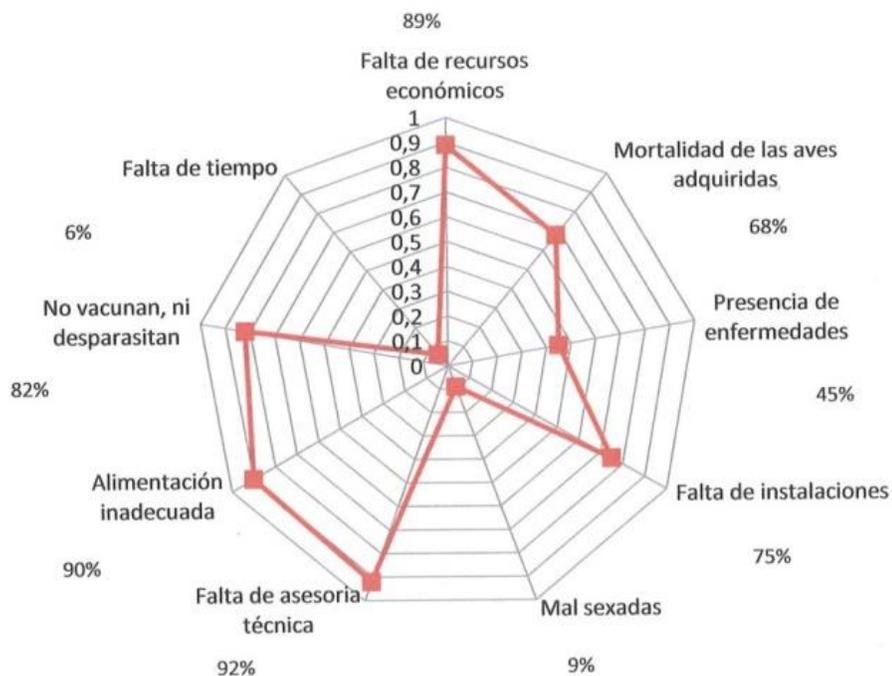


Figura 1. Factores que limitan el desarrollo y producción avícola en Santiago Tenango, Etlá.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Por otra parte, la falta de tiempo (6%) para dedicarse a esta actividad por completo incide en los factores limitantes, dado que algunos tienen actividad laboral fuera de la comunidad por lo que se les hace difícil la atención a sus animales domésticos, alimentación inadecuada (90%), prácticas inadecuadas de vacunación y desparasitación (82%).

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo realizado, la perspectiva de género con las productoras ayudó a reconocer los factores que limitan el desarrollo y producción avícola, valorar el trabajo y esfuerzo en las actividades agrícolas, así mismo concientizar a los hombres y mujeres de la importancia de su trabajo y asegurar su participación en el proyecto de investigación del sistema avícola de traspatio.

La investigación permitió identificar los factores que limitan el desarrollo y producción avícola de traspatio en Santiago Tenango, Etlá, entre las que destacaron: la falta de recursos económicos para construir o mejorar las instalaciones, mortalidad de aves adquiridas, presencia de enfermedades, falta de instalaciones para ampliar el número de aves, la falta de asesoría técnica, deficiencias en el manejo, sanidad y la ausencia de prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Camacho Escobar, M.A., M.A. Lezama Nuñez, P.R., Jerez Salas, M.P., Kollas, J., Vásquez Dávila, M.A., García López, J.C., Arroyo Ledezma, J., Ávila Serrano, N.Y. Chávez Cruz, F. 2011. Avicultura indígena mexicana: sabiduría milenaria en extinción. *AICA* 1:375-379.
- Camacho Escobar, M.A., Lira Torres, I., Ramírez Cansino, L., López Pozos, R., Arcos García, J.L. 2006. La avicultura de traspatio en la Costa de Oaxaca, México, *Ciencia y Mar* X (28):3-11.
- Sistema Producto Pecuaria Avícola. 2008. Diagnóstico Integral del Sector Primario para el desarrollo rural sustentable del Estado de Oaxaca. Gobierno del Estado de Oaxaca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación, Universidad Autónoma de Chapingo.
- Vásquez, M.T. y A. López. 2006. La avicultura Ayuujk en Tlahuitoltepec, Oaxaca: una experiencia con enfoque de género. *Memoria de experiencia profesional de Ingeniero Agrónomo*. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca.



SABERES LOCALES EN COMUNIDADES TZOTZILES DE CHIAPAS SOBRE FENOTIPOS Y FANEROS DE AVES CRIOLLAS

Raúl Perezgrovas Garza^{1*}, Denise Yureny Galdámez Figueroa²

¹ Instituto de Estudios Indígenas, UNACH, Centro Universitario Campus III, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Escuela de Gestión y Autodesarrollo Indígena, UNACH, Centro Universitario Campus III.

§ Autor responsable: rgrovas@unach.mx

RESUMEN

A través de inspección de gallinas y de entrevistas semi estructuradas con mujeres tzotziles de los municipios de Chenalhó y Mitontic, en Los Altos de Chiapas, se analizaron sus preferencias de para seleccionar a las aves reproductoras. Los criterios empíricos se diferencian por el sexo del ave, siendo la diversidad de plumajes y faneros lo que las mujeres consideran para elegir el gallo de su parvada, mientras que la capacidad productora de huevo es lo más importante en el caso de las gallinas. Existe una gran diversidad en el color del plumaje y en las características fanerópticas, y el objetivo de selección es la conservación de distintos plumajes dentro de la parvada. El sistema de manejo tradicional consiste en alojamiento nocturno en árboles o en refugios de material reciclado, con alimentación basada en maíz más el complemento de plantas y animales que las aves obtienen por su cuenta. Se concluye diciendo que el conocimiento tradicional de las mujeres indígenas debe ser tomado en cuenta en el diseño de programas de extensionismo rural para la producción de aves.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los lineamientos de la FAO (2012: 107), la caracterización fenotípica de los recursos zoogenéticos deberá tomar en cuenta de manera cuantitativa una serie de medidas corporales, entre ellas: largo de cuerpo, longitud de alas extendidas, circunferencia del pecho, longitud de la pata y peso corporal. Sin embargo, además de estos parámetros técnicos, este organismo hace referencia específica a la necesidad de registrar la información relevante relacionada con el conocimiento tradicional y las estrategias de manejo que han diseñado las propias comunidades para utilizar y mantener sus recursos genéticos animales.

Es precisamente en este sentido, que el enfoque del presente estudio estuvo relacionado con el rescate del conocimiento tradicional que tienen las mujeres tzotziles sobre algunos aspectos específicos de la cría de gallinas criollas.

El objetivo general de la presente investigación fue establecer el saber ancestral y las preferencias de las mujeres tzotziles de algunas comunidades del municipio de Chenalhó y Mitontic, en Chiapas, sobre las características fenotípicas y fanerópticas que reconocen en sus gallinas y gallos de traspatio (*Gallus gallus*).



MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de la presente investigación es de tipo exploratorio y cualitativo, y puede considerarse como “clasificación primaria” basada en entrevistas con los dueños de los animales, en los términos expuestos por la FAO (2012: 9); sin embargo, el objetivo no fue establecer las “razas” de gallinas domésticas existentes en el área de estudio, sino sus características apreciables a la inspección directa con base en las descripciones que hicieron las mujeres de la etnia tzotzil.

Se realizaron visitas a diferentes unidades domésticas en diversas comunidades indígenas de los municipios de San Pedro Chenalhó y San Miguel Mitontic. Se puso atención a los sistemas tradicionales de manejo de las aves, y se realizaron entrevistas libres con las mujeres encargadas de los animales del traspatio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todas las unidades domésticas ubicadas en zonas indígenas y campesinas de Chiapas cuentan con un cierto número de aves domésticas en sus traspatios; en estos sitios predominan las gallinas criollas de plumajes multicolores y con características fanerópticas diversas. A continuación, se hace referencia a las características fenotípicas que las mujeres prefieren en sus animales, y que pueden considerarse como los criterios empíricos para la selección de reproductores (gallos y gallinas); así también se enlistan las características fanerópticas que más les llaman la atención.

Sistema tradicional de manejo

El patrón común en el manejo tradicional indica que las aves pernoctan en lugares elevados, en las ramas de los árboles del traspatio o en alojamientos rústicos hechos de madera reciclada. Durante el día los animales se encuentran libres, y van buscando complementos para su dieta; el resto de su alimentación consiste en masa de maíz cocido, o bien maíz quebrado o entero. La reproducción es libre, con gallos que están con las gallinas todo el tiempo. No se aplican medicinas ni biológicos veterinarios, sino que se emplea medicina tradicional.

Elección de reproductores. En cuanto a las preferencias de las mujeres para elegir las aves que se utilizan dentro de la parvada como reproductoras, se pudo apreciar que los gallos tenían que cumplir más requisitos que las gallinas (Cuadro 1).

En el caso de las gallinas, la elección se basa en su capacidad para poner huevos y empollarlos, pero también fue importante el color del plumaje, que es un criterio subjetivo asociado al gusto de cada productora.

El objetivo de la elección del gallo tiene que ver con el gusto por mantener aves de distintos colores dentro de la parvada, de modo que las mujeres garantizan la conservación de la biodiversidad seleccionando un macho cuyo fenotipo sea en ese momento menos común, para reproducir esa característica en la siguiente generación de pollitos. Ello implica que el recambio de los gallos se haga de manera regular, cada vez que las crías con sus características fenotípicas empiecen a ser más abundantes.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Cuadro 1. Criterios de selección de aves criollas en comunidades tzotziles de Chenalhó, y Mitontic, en Los Altos de Chiapas.

Sexo	Características
Gallo [kotz]	Diversidad de plumajes, “para que haya pollitos de todos colores” Características fenotípicas, “que esté bonito, para sacar raza” Tamaño del ave, “que sea pesada, para comer en caldo” Gastronomía local, “que tenga la carne negra, pues es muy sabrosa” Temperamento del ave, “que no pique a los otros pollos”
Gallina [caxán]	Características reproductivas, “que sea buena ponedora” Multiplicación de la parvada, “que ponga de 13 a 14 huevos antes de echarse” Características fenotípicas, “que el color de las plumas sea bonito”

La siguiente motivación para seleccionar el gallo se relaciona con el consumo de aves dentro de la unidad doméstica. Se registró la preferencia o gusto gastronómico por animales “de carne negra” (*ikal beket*), y se observó que esta característica no siempre está asociada a un plumaje oscuro en el ave. En un caso, el gallo tenía plumaje totalmente blanco (*sakil kotz*) y piel de las patas de color negro, y había sido seleccionado como reproductor precisamente porque “va a dar carne negra”, lo que también es evidencia de los saberes empíricos de las mujeres sobre las características productivas de sus gallinas. En contraste con los resultados de la presente investigación, Jerez Salas *et al.* (2014: 31) reportaron que en diferentes comunidades de los Valles Centrales de Oaxaca, los criterios de selección de gallinas en el traspatio se relacionan con el tamaño del animal, por la cantidad de huevo que ponen y por el color de los tarsos; las dos primeras características son fáciles de explicar en términos económicos, pero no se explicaron los motivos por los que las productoras incluyeron el color de los tarsos como criterio de selección, lo que probablemente se asocie a preferencias personales.

Fenotipo de las aves. A continuación, se establecen las descripciones que hicieron las dueñas de las aves en idioma tzotzil, con su traducción en términos sencillos en español (Cuadro 2). Las mujeres fueron especificando las características dependiendo del gallo (*kotz*) o la gallina (*caxán*) que se estuviera evaluando; aquí se les asigna el genérico de *mut* (ave) para evitar confusiones.

Se aprecia una considerable diversidad fenotípica, pues además de los colores básicos del plumaje (negro, blanco, gris, rojo, amarillo), se registraron distintas combinaciones de ellos para producir algunos patrones que se encontraron con relativa frecuencia, como las aves de plumaje barrado en gris o en amarillo, de plumaje “revuelto” con parches de diferentes tonalidades, o las que tienen un collar de distinto color.

Existe cierta preferencia por las gallinas de color negro, puesto que según algunos estudios antropológicos “tienen un alma interior más fuerte”, y se han reportado como parte de los rituales tzotziles de sanación, tal vez recordando el uso ancestral de guajolotes en estas ceremonias de origen prehispánico, pues “Los pollos, que probablemente sustituyeron a los pavos como artículo de la comida ritual después de la conquista, son ‘alimento para los dioses’, y el sustituto de la vida del paciente en las ceremonias de curación” (Vogt, 1993: 72). Sin embargo, tal preferencia no es absoluta, pues las mujeres fueron muy claras al manifestar que les gusta mucho disfrutar de la variedad de plumajes dentro de su parvada, y es por ello que van cambiando la coloración de los gallos de manera frecuente.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Cuadro 2. Descriptores fenotípicos del plumaje en aves criollas de comunidades tzotziles de Chiapas.

Descripciones locales	Características
<i>Xic mut</i> , ave de color gris	Plumaje barrado o sarado en gris y blanco
<i>Ikal mut</i> , ave negra	Plumaje negro
<i>Tsoj tsojtik sba</i> , color medio rojo	Plumas mezcladas de colores rojo, amarillo y blanco
<i>Sakil mut</i> , ave blanca	Plumaje blanco sólido o con pequeñas manchas
<i>But'um ikal mut</i> , color revuelto	Plumaje "revuelto" de diversos colores
<i>St'sijó</i> , collar dorado	Plumas doradas en el cuello, sobre fondo negro
<i>Canal caxán</i> , gallina de color amarillo	Plumaje barrado en amarillo/naranja y blanco
<i>Tsirín tiksábak</i>	Plumaje estriado, con plumas negras de bordes dorados
<i>Muruch' o molox</i>	Plumaje rizado o "colocho"

Se registró una serie compleja de descriptores de características fanerópticas, como los copetes sobre las cabezas de las aves o la presencia de plumas en las patas u orejillas, aunque otros son menos aparentes como el color del pico o la forma y el tamaño de las crestas. Estos faneros pueden ser indicadores de la capacidad ponedora de las gallinas, pues los tratados clásicos de avicultura (Hurd, 1930: 252) mencionan que sus cambios de color indican la manera en que una gallina pone huevos. Puede apreciarse que, en los textos clásicos de hace varias décadas, se tomaban en cuenta muchos más indicadores fanerópticos que ahora, lo que puede indicar que en la actualidad importan más las ganancias económicas, mientras que antes se trataba de conservar animales por más tiempo.

En el caso del color de la piel de los tarsos, las mujeres explicaron con detalle que no es un criterio de selección, pero tampoco de desecho, pues les gustan de cualquier color. La presencia de plumas en los tarsos (*tsotsil yakán*), y muchas otras particularidades fanerópticas como las crestas en roseta o el plumaje erizado (*muruch'*) les resultan agradables a las mujeres, pues son pinceladas de biodiversidad que buscan dentro de su parvada porque alegran su vida y las hacen muy felices.

CONCLUSIONES

En este trabajo se hace referencia a las principales características fenotípicas y fanerópticas de las gallinas locales en comunidades tzotziles de Chenalhó y Mitontic, a los sistemas empíricos de manejo que utilizan las poblaciones indígenas, y a su valor histórico y cultural, con lo cual se cubren varios de los requisitos establecidos por la FAO en la jerarquización de unidades de conservación que debe realizar cada país.

Los criterios para seleccionar a los gallos se relacionan con la conservación de biodiversidad fenotípica dentro de la parvada, mientras que para las gallinas se considera la capacidad de poner huevos. Las características fanerópticas son diversas y muy gustadas por las propietarias de las aves.

El papel de las mujeres en la cría de aves de traspatio es fundamental para conservar la biodiversidad genética, y su conocimiento tradicional debe ser considerado de manera prioritaria en el diseño de estrategias de extensionismo y desarrollo rural.



BIBLIOGRAFÍA

- FAO, 2012, *Phenotypic characterization of animal genetic resources*. Annex 3. Checklist for phenotypic characterization of chickens. Animal Production and Health Guidelines N° 11. Rome, Italy: FAO. 142 pp.
- Hurd, LM, 1930, *Practical poultry farming*, The Macmillan Company, New York.
- Jerez Salas MP, MA Vázquez Dávila, F Chávez Cruz, MI Pérez León y JC Carrillo Rodríguez, 2014, Conocimiento tradicional, manejo y morfología de gallinas criollas en tres localidades de los Valles Centrales de Oaxaca, en: *Gallinas criollas y guajolotes nativos de México. Características y sistemas de producción*. R Perezgrovas, P Jerez y MA Camacho (editores). Instituto de Estudios Indígenas UNACH y Red Mexicana CONBIAND, AC, Talleres Gráficos de la UNACH, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Vogt, EZ, 1993, *Ofrendas para los dioses. Análisis simbólico de los rituales zinacantecos*, Sección de Obras de Antropología, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**CARACTERIZACIÓN ETNOLÓGICA DEL GUAJOLOTE NATIVO (*Meleagris gallopavo*)
EN TRES MUNICIPIOS DE CAMPECHE, MÉXICO**

Rodrigo Portillo Salgado¹, José G. Herrera Haro¹, Jaime Bautista Ortega², María E. Ortega Cerrilla¹ y José R. Bárcena Gama¹

¹Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, México

²Colegio de Postgraduados, Campus Campeche, Champotón, Campeche

§ Autor responsable: haro@colpos.mx

RESUMEN

Con el objetivo de contribuir al conocimiento etnológico del guajolote nativo, se caracterizó una muestra de 202 aves, 133 machos y 69 hembras, en tres municipios de Campeche, México. Se midió el peso corporal (PC) y doce medidas morfométricas: perímetro torácico (PT), longitud corporal (LC), altura dorsal (AD), longitud del cuello (LCU), ancho del cuello (ACU), longitud del muslo (LM), longitud de la pierna (LP), longitud del tarso (LT), ancho del tarso (AT), ancho de la pierna (AP), longitud de ala (LA), ancho de ala (AA). Los caracteres fanerópticos estudiados fueron: color de plumaje, color de piel de tarso y color de pigmento de pico. Se determinaron estadísticos descriptivos, tablas de frecuencias y diferencias entre sexos utilizando el programa SAS, ver. 9.4. Todos los rasgos morfométricos mostraron diferencias significativas entre sexos ($P < 0.05$). La caracterización faneróptica permitió determinar once fenotipos, con mayor proporción de guajolotes con plumajes café/blanco en hembras (20.2%) y negro/café/blanco en machos, con piel de tarsos blanco (36.8%) y rosa (42.03%), en hembras y machos, respectivamente. El color del pigmento de pico sobresaliente fue amarillo. Los resultados contribuyen al conocimiento racial del guajolote nativo, evidenciando homogeneidad morfométrica y una amplia variabilidad faneróptica, lo cual puede ser un indicativo de diversidad genética.

Palabras clave: Caracteres fanerópticos, rasgos morfométricos, recurso zoogenético.

INTRODUCCIÓN

En México, recientemente se le ha dado un impulso importante al estudio de los recursos zoogenéticos, debido que se ha comprendido la relevancia de la diversidad de nuestras poblaciones nativas o criollas (Hernández Zepeda *et al.*, 2002). El guajolote (*Meleagris gallopavo*) es una especie avícola endémica de México, representa una fuente importante de alimentos con valor nutricional y un apoyo a los ingresos económicos de las familias en zonas rurales (Medrano, 2000); así mismo, forma parte de la cosmovisión cultural de los pueblos indígenas del país (Valadez, 2003). Esta ave se caracteriza por su rusticidad y adaptación a condiciones ambientales adversas, sin embargo, en los últimos años estas características se han visto afectadas por cruzamientos indiscriminados con genotipos modificados, generando la reducción de sus inventarios y la pérdida de su variabilidad genética (Cigarroa Vázquez *et al.*, 2013). Uno de los primeros pasos para la conservación, protección y uso sostenible de los recursos zoogenéticos es su caracterización en el entorno actual de producción (Contreras *et al.*,



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

2011). Al respecto, Hernández Zepeda *et al.* (2002) mencionan que la Etnología es una ciencia útil para este fin, ya que, mediante su aplicación a las poblaciones nativas o criollas, permite profundizar en las características de las mismas, tanto fenotípicas como genotípicas.

El objetivo del estudio fue caracterizar etnológicamente poblaciones de guajolotes nativos con el propósito de contribuir al conocimiento sobre sus características fanerópticas y morfométricas en tres municipios de Campeche, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 16 comunidades rurales seleccionadas aleatoriamente en tres municipios del estado de Campeche: Campeche, Champotón y Escárcega. Se midieron *in situ* un total de 202 guajolotes, 133 machos y 69 hembras con edades promedio de 9.72 ± 0.44 y 10.98 ± 0.49 meses, respectivamente, usando descriptores avícolas apropiados para guajolotes (Cigarroa Vázquez *et al.*, 2013). Se registró el peso corporal (PC) y doce medidas morfométricas: perímetro torácico (PT), longitud corporal (LC), altura dorsal (AD), longitud del cuello (LCU), ancho del cuello (ACU), longitud del muslo (LM), longitud de la pierna (LP), longitud del tarso (LT), ancho del tarso (AT), ancho de la pierna (AP), longitud de ala (LA) y ancho de ala (AA), utilizando una báscula digital, cinta métrica, vernier Pie de Rey digital y bastón zoométrico. Las variables fanerópticas consideradas fueron: color de pigmento de pico, color de piel de tarso y el color de plumaje; este último se tipificó de acuerdo a los colores básicos considerados en el plumaje de guajolotes: blanco, café, gris y negro (Cigarroa Vázquez *et al.*, 2013; Ríos *et al.*, 2016).

Se obtuvieron los estadísticos descriptivos y tablas de frecuencias de las variables morfométricas y fanerópticas estudiadas. La diferenciación de medias entre sexos se realizó a través de un análisis de varianza (GLM), utilizando el sexo como efecto fijo con un nivel de significancia del 5%. Se usó el programa SAS, ver. 9.4 (SAS, 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los estadísticos descriptivos de las variables morfométricas de guajolotes nativos se presentan en el Cuadro 1. Se encontraron pesos corporales promedio de 5.48 y 3.27 kg en machos y hembras, respectivamente, semejantes a los obtenidos en el sur de Yucatán (Canul *et al.*, 2011). En general, las variables morfométricas mostraron un coeficiente de variación menor al 20%, de acuerdo a Muñoz *et al.* (2014) es un indicativo de que existe una moderada variabilidad en las poblaciones de guajolotes, confirmando uniformidad morfométrica. Las variables que presentaron mayor variación fueron el PC y AT. Por su parte, Ríos *et al.* (2016) reportaron un CV=36% en el peso corporal de guajolotes muestreados en varios estados de México, lo cual evidenció una heterogeneidad de esta variable, posiblemente causada por las diversas características que presenta la crianza de esta ave en cada zona agroecológica del país. Se evidenció dimorfismo sexual a favor de los machos ($P < 0.05$) en todas las variables morfométricas, lo cual se debe a la variación en los efectos hormonales entre machos y hembras en la mayoría de animales (Shirzeyli *et al.*, 2013).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos para peso corporal (kg) y medidas morfométricas (cm) de guajolotes nativos, según sexo.

Var.	Machos (n=133)					Hembras (n=69)				
	Media	EEM	CV(%)	Max.	Min.	Media	EEM	CV(%)	Max.	Min.
PC	5.48 ^a	0.12	26.49	9.73	2.05	3.27 ^b	0.08	21.91	5.10	1.72
PT	47.22 ^a	0.52	12.83	64.60	31.90	37.15 ^b	0.39	8.72	46.10	25.30
LC	39.97 ^a	0.34	10.08	49.20	25.40	34.26 ^b	0.46	11.38	46.20	22.90
AD	42.83 ^a	0.26	7.17	49.50	30.01	35.91 ^b	0.39	0.09	44.20	28.01
LCU	24.04 ^a	0.18	9.10	32.50	19.20	20.82 ^b	0.22	9.06	24.60	16.30
ACU	2.38 ^a	0.03	17.19	3.75	1.60	1.78 ^b	0.03	15.01	2.48	1.10
LM	16.36 ^a	0.09	6.58	18.50	12.85	13.64 ^b	0.11	6.39	16.25	12.05
LP	24.43 ^a	0.11	5.26	29.50	19.70	19.97 ^b	0.21	8.33	29.20	17.17
LT	13.81 ^a	0.10	8.57	16.25	7.70	11.03 ^b	0.10	8.01	14.50	9.35
AT	1.22 ^a	0.02	22.54	2.26	0.75	0.85 ^b	0.02	23.82	1.97	0.60
AP	2.96 ^a	0.04	16.66	4.35	1.85	2.25 ^b	0.03	12.61	3.05	1.50
LA	32.51 ^a	0.24	8.65	42.65	23.45	27.39 ^b	0.23	7.16	33.70	23.85
AA	12.38 ^a	0.07	6.61	14.10	9.50	9.95 ^b	0.07	6.61	12.45	8.85

Letras distintas entre filas indican diferencia estadística ($P < 0.05$). EEM error estándar de la media, CV coeficiente de variación, Max valor máximo, Min valor mínimo.

En el área de estudio, se encontraron once fenotipos (Cuadro 2). Las combinaciones de color de plumaje predominantes fueron: café/blanco en hembras (20.2%) y negro/café/blanco en machos (24.06%), mientras que el gris (10.1%) y negro (9.7%) fueron los colores puros que se encontraron en mayor proporción en hembras y machos, respectivamente. Estos datos concuerdan con lo reportado en los estados de Michoacán y Chiapas (López Zavala *et al.*, 2008; Cigarroa Vázquez *et al.*, 2013), en donde describen que las frecuencias del color negro y su combinación con blanco y café fueron superiores al resto.

En piel de tarsos, se encontró superioridad del color blanco en hembras (36.8%) y rosa en machos (42.03%), datos similares a los hallados en Yucatán (Canul *et al.*, 2011), ya que se visualizó mayor frecuencia de parvadas con piel de tarsos de coloración rosa (61.3%). El color del pigmento de pico predominante en el área de estudio fue el amarillo, tanto en hembras (63.7%), como en machos (64.6%).

CONCLUSIONES

La caracterización morfométrica realizada a poblaciones nativas de guajolote mostró una moderada variabilidad, corroborando uniformidad morfoestructural. Además, se confirmó el dimorfismo sexual a favor de los machos que existe en la especie. Por otro lado, los resultados de la caracterización faneróptica indican que en el área de estudio existe una amplia diversidad fenotípica, lo cual podría ser un indicativo de variabilidad genética, aumentando la necesidad de crear programas regionales para la selección y mejora genética enfocados a la conservación de este recurso zootécnico.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Cuadro 2. Frecuencias y porcentajes de las variables fanerópticas de guajolotes nativos en Campeche, México.

Variable	Hembras		Machos	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Color de plumaje				
Blanco/café/negro	3	4.35	5	3.7
Blanco/negro	7	10.1	7	5.2
Blanco/negro/café	4	5.8	18	13.5
Café/blanco	14	20.2	16	12.03
Café/negro	10	14.4	4	3.01
Café/negro/blanco	8	11.5	21	15.7
Gris	7	10.1	3	2.2
Negro	4	5.8	13	9.7
Negro/blanco	3	4.3	11	8.27
Negro/café	4	5.8	3	2.2
Negro/café/blanco	5	7.2	32	24.06
Color de piel de tarso				
Blanco	16	23.1	49	36.8
Negro	24	34.7	42	31.5
Rosa	29	42.03	42	31.5
Color de pigmento de pico				
Amarillo	44	63.7	86	64.6
Blanco	9	13.04	14	10.5
Negro	16	23.1	33	24.8

BIBLIOGRAFÍA

- Cigarroa Vázquez, F., Herrera Haro, J.G., Ruíz Sesma, B., Cuca García J.M., Rojas Martínez, R.I., Lemus Flores, C. 2013. Caracterización fenotípica del guajolote autóctono (*Meleagris gallopavo*) y sistema de producción en la región centro norte de Chiapas, México. *Agrociencia*, 47 (6): 579-591.
- Canul S.M., Sierra V.A., Mena D.O., Ortiz O.J., Zamora B.R. y Durán, S.L. 2011. Contribución a la caracterización fenotípica del *Meleagris gallopavo* en la zona sur de Yucatán, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1, 284-287.
- Contreras G., Chirinos Z., Zambrano S., Molero E. y Paéz A. 2011. Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía LUZ*, 28: 91-103.
- Hernández Zepeda, J.S., Franco Guerra, F.J., Herrera García, M., Rodero Serrano, E., Sierra Vázquez A.C., Bañuelos Cruz, A. y Delgado Bermejo, J.V. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*, 51: 53-64.
- López Zavala R., Monterrubio Rico T.C., Cano Camacho H., Chassin Noria O., Aguilera Reyes U. y Zavala Paramo M.G. 2008. Caracterización de sistemas de producción del guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) de traspatio en las regiones fisiográficas del estado de Michoacán, México. *Revista Técnica Pecuaria en México*, 46 (3): 303-316.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Medrano, J.A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. *Archivos de Zootecnia*, 49 (187): 385-390.
- Muñoz, M.G.M., Granda, Y. y Rosas, B. 2014. Caracterización etnológica del ecotipo “Caprino criollo” de la microrregión Cauderales, Lara, Venezuela. *Revista Zootecnia Tropical*, 32 (3): 269-273.
- Ríos, U.A., Román, P.S.I., Vélez, I.A., Cabrera, T.E., Cantú, C.A., De la Cruz, C.L., Durán, A.M., Maldonado, J.J.A., Martínez, S.F.E., Martínez, V.G., Ruíz, L.F.J., Bagnato, A. y Vega, M.V.E. 2016. Análisis de variables morfológicas de pavos de traspatio mexicanos (*Meleagris gallopavo gallopavo*). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7: 377-389.
- SAS, Institute Inc. 2016. SAS/STAT® 14.2 *User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Shirzeyli F.H., Lavvaf A. and Asadi A. 2013. Estimation of body weight from body measurements in four breeds of Iranian sheep. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 35 (5): 507-511.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

DIVERSIDAD GENÉTICA DEL GUAJOLOTE (*M. gallopavo*) EN COMUNIDADES RURALES DE CHIAPAS

Francisco A. Cigarroa Vázquez^{1*}, José G. Herrera Haro², Benigno Ruiz Sesma³, Paula Mendoza Nazar⁴

¹Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

§ Autor de correspondencia: Cigarroa_vazquez@hotmail.com

RESUMEN

El guajolote doméstico (*M. gallopavo*) es una especie originaria de México de donde fue llevada al viejo mundo y mejorada para su explotación en confinamiento intensivo. El objetivo de este estudio fue el contribuir al conocimiento de la diversidad genética y estructura de la población del guajolote nativo, en la región centro norte de Chiapas, México. Un total de 79 muestras de guajolotes fueron obtenidas aleatoriamente de una población de 272 guajolotes adultos, distribuidos en 9 comunidades, fueron analizados mediante 5 loci (SSR). El análisis de diversidad genética comprendió las frecuencias alélicas, heterocigosidad y los coeficientes de consanguinidad de Wright (FIT, FST and FIS) fueron obtenidos con el programa POPGENE (V.1.32) y el análisis multivariado de similitud usando SAS (V.9.0). Se identificaron 15 alelos en 9 poblaciones de guajolote, con 5 loci seleccionados. El número promedio de alelos para los guajolotes fue de 2.38. La heterocigosidad observada fue 0.61, oscilando de 0.40 a 0.86. La mayor heterocigosis fue observada en la región Frailesca en las comunidades de Domingo Chanona (0.65 ± 0.36) y Guadalupe Victoria (0.69 ± 0.40). Los guajolotes nativos evidenciaron una diferenciación genética entre poblaciones ($F_{st}=0.077$), la cual fue mayor para la Frailesca ($F_{st}=0.123$) y menor para las regiones centro y norte, $F_{st}=0.0663$ y $F_{st}=0.0440$, respectivamente.

Palabras clave: Biodiversidad, *Meleagris gallopavo*, microsatélites.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la biodiversidad el Guajolote autóctono (*M. gallopavo*) permite definir programas de conservación y multiplicación basados en su variabilidad genética a nivel de poblaciones y genes, y las estrategias a seguir para conservar tantos alelos como sus variantes. Una población de guajolotes en el sentido genético no es sólo un grupo de individuos, sino un grupo reproductivo, de forma que la información de la constitución genética de los individuos permitirá escoger aquellos que transmitirán genes de una generación a la siguiente (Falconer y Mackay, 1996).

Los estudios de diversidad genética en el guajolote (Trigueros *et al.*, 2003; Chassin *et al.*, 2005; López Zavala *et al.*, 2013), se han basado en marcadores moleculares de tipo RAPD's (amplificación al azar de ADN polimórfico) y SSR's (secuencias cortas repetidas) en líneas genéticas de pavos y guajolotes silvestres (Huang *et al.*, 1998; Latch *et al.*, 2002; Reed *et al.*, 2003; Burt *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 2005). Por ello, el uso de microsatélites (SSR's) es una herramienta imprescindible para conocer la estructura, el flujo genético local, la migración así



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

como también el tamaño efectivo de la población, mediante la comparación de las frecuencias alélicas, dentro y entre poblaciones, debido a que se distribuyen por todo el genoma de la mayoría de los organismos y son altamente mutagénicos, lo que los hace excelentes para estudios genéticos de población (Reed *et al.*, 2002; Aranguren Méndez *et al.*, 2002; Sunnucks, 2000).

La cuantificación de la variabilidad genética y el resumen de la información, se realiza mediante la determinación del porcentaje de loci polimórficos, el promedio de alelos por locus, la heterocigosidad esperada, observada y el índice de contenido de polimórfico (Aranguren Méndez *et al.*, 2005). Por lo anterior, se planteó un estudio con el objetivo de analizar la diversidad genética de una población de guajolote autóctono (*M. gallopavo*) usando marcadores moleculares de tipo microsatélites en tres regiones fisiográficas del estado de Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la región Centro Norte de Chiapas. Se muestrearon las comunidades Las Maravillas, Terán y La Trinidad de la Región Centro; La Soledad, Santa Cruz, El Recuerdo y El Carrizal de la Región Norte y; Domingo Chanona y Guadalupe Victoria de la Región Frailesca. Se colectaron 79 muestras de sangre de guajolotes autóctonos, de 8 a 18 meses de edad, obtenidas aleatoriamente dentro de unidades de producción, localizados en nueve comunidades de tres regiones de Chiapas. La selección de la muestra se basó en un marco de muestreo de 272 unidades de producción con más de dos guajolotes adultos.

Para la extracción de ADN se utilizó el kit de extracción (Wizard® Genomic DNA Purification; Promega®). Se cuantificó el contenido de ADN de las muestras por medio de un espectrofotómetro (Perkin Elmer®), posteriormente al producto de la PCR de las muestras se procedió a identificar, mediante electroforesis en gel de agarosa al 3 %. La lectura se realizó en un fotodocumentador (Major Science®) de luz ultravioleta (UV) y se capturaron las imágenes por computadora con el sistema generador de imágenes (SmartView Pro 1100), para la identificación del polimorfismo. Se utilizaron cinco *loci* de oligonucleótidos de secuencias simples repetidas (SSR): RHT0037, ADL0023, RHT0032, RHT0051, RHT0096 que han sido descritos por Burt *et al.* (2003).

La diversidad genética de cada población y grupos de poblaciones fue cuantificada mediante las medidas básicas de la diversidad genética: número total de alelos, frecuencias alélicas, heterocigosidad observada y esperada, y los F estadísticos de Wright (FIT, FST and FIS). Se utilizó el programa POPGENE (V. 1.32).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 15 alelos se identificaron en 9 poblaciones, con 5 *loci* seleccionados para este estudio, lo cual fue inferior a lo reportado por Burt *et al.* (2002), quienes obtuvieron 2.38 alelos en promedio. El locus RHT0037 fue el que presentó el mayor número de alelos, los cuales mostraron ser altamente polimórficos, por ello pueden ser utilizados como indicadores de variabilidad genética en otras poblaciones (Cuadro 1). López Zavala *et al.* (2013) reportan un promedio de 9.28 alelos en un estudio de dos poblaciones de guajolote, una doméstica y otra



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

silvestre, basados en siete *loci* frecuentemente utilizados por diferentes investigadores (Reed *et al.*, 2003; Latch *et al.*, 2002; Burt *et al.*, 2003), siendo este reporte inferior a lo informado en este estudio. Así mismo el promedio de heterocigosidad observada para los loci fue de $H_o = 0.61$, oscilando de $H_o = 0.40$ en el locus RHT0032 a $H_o = 0.86$ en el locus RHT0037, respectivamente.

Cuadro 1. Número total de alelos (NTa), Número efectivo de alelos (NTe), Heterocigosidad observada (Ho) y Heterocigosidad esperada (He) en cada población.

Región	Comunidad	n	NTa	NTe	$H_o \pm DE$	$H_e \pm DE$
Centro	Las Maravillas	12	11	9.12	0.50 ± 0.26	0.41 ± 0.28
	Terán	10	14	9.68	0.61 ± 0.38	0.44 ± 0.22
	La Trinidad	12	11	9.29	0.51 ± 0.44	0.41 ± 0.27
Norte	La Soledad	7	12	9.84	0.61 ± 0.35	0.46 ± 0.21
	Santa Cruz	5	11	9.78	0.56 ± 0.43	0.41 ± 0.30
	El Recuerdo	5	11	10.36	0.60 ± 0.45	0.50 ± 0.31
	El Carrizal	7	12	10.52	0.60 ± 0.39	0.48 ± 0.28
Frailesca	Domingo Chanona	12	13	11.34	0.65 ± 0.36	0.51 ± 0.24
	Guadalupe victoria	9	12	10.57	0.69 ± 0.40	0.47 ± 0.27

El mayor número de alelos por locus fue la comunidad Terán de la región Centro de Chiapas, seguido de la comunidad Domingo Chanona, con 13 alelos perteneciente a la región Frailesca, oscilando de 11 a 14 alelos totales en todas las comunidades; esta última comunidad obtuvo el mayor número de alelos efectivos con 11.34, seguido de la comunidad Guadalupe Victoria con 10.57, comunidades pertenecientes a la misma región.

Con respecto a la heterocigosidad observada, la región Frailesca obtuvo la mayor heterocigosidad observada $H_o = 0.65$ y $H_o = 0.69$ en comunidades Domingo Chanona y Guadalupe Victoria, respectivamente; esta heterocigosidad media, puede deberse a el intercambio de animales (machos) entre las regiones de muestreo.

El grado de endogamia determinado por los estadísticos F de Wright, se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Coeficientes de endogamia (F) obtenidos a partir de 5 loci de microsatélites en poblaciones de guajolotes autóctonos en tres regiones de Chiapas.

Región	n	Fis	Fit	Fst
Centro	48	0.3735	0.2825	0.0663
Norte	50	0.3910	0.3298	0.0440
Frailesca	35	0.4375	0.4198	0.1230

Se observa que el indicador de individuos heterocigotos (Fis), presentó el valor más bajo en la región del centro con $Fis = 0.3735$, valor inferior a lo informado por Siedel (2010) de $Fis=0.05$, al estudiar población de guajolotes silvestres. Así mismo López Zavala *et al.* (2013) reportaron un coeficiente de endogamia superior a este estudio de 0.109 para poblaciones domésticas y de 0.60 para poblaciones silvestres.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

La pérdida de heterocigotos (F_{it}) obtenida en este estudio oscila de $F_{it}= 0.28$ y $F_{it}= 0.42$. La diferenciación genética (F_{st}) entre las tres poblaciones, fue mayor para la Región Frailesca $F_{st}=0.12$ y menor para las Regiones Centro y Norte con $F_{st}=0.0663$ y $F_{st}= 0.044$, respectivamente, estos valores indican que la región frailesca difiere de las otras, debido a la introducción nuevos individuos compartidos con otras regiones.

CONCLUSIONES

El estudio permitió hacer una estimación de la diversidad genética de las aves; la heterocigosidad mostró una evidencia preliminar que genéticamente estas poblaciones son diferentes, pero no en un alto grado.

La similitud de las poblaciones medidas a través de los coeficientes de endogamia mostró que en las tres poblaciones hay un exceso de heterocigotos dentro y entre poblaciones, lo cual puede ser atribuido a su cercanía e intercambio continuo de animales.

Las diferencias observadas a través de los *loci* fueron de 0.06, 0.04 y 0.12 para Centro, Norte y Frailesca respectivamente, cuya variación genética total dentro de poblaciones fue de 96%, 94% y 88%.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranguren Méndez, J., Jordana, J., Avellanet, R. and Torrens, M. 2002. Estudio de la variabilidad genética en la raza bovina Mallorquina para propósitos de conservación. *Revista Científica*, 12(005).
- Burt DW, Morrice DR, Sewalem A, Smith J, Paton IR, Smith EJ, Bently J. and Hocking PM. 2003. Preliminary linkage map of the turkey (*Meleagris gallopavo*) based on microsatellite markers. *Anim. Genet.* 34:399-409.
- Chassin N.O., Lopez Zavala R., Cano Camacho H., Suárez Corona E., Juárez Caratachea A. y Zavala Páramo M.G. 2005. Diversidad y Similitud Genética entre poblaciones de guajolotes mexicanos utilizando un método de amplificación aleatorio de ADN polimórfico (RAPD). *Téc. Pec. Méx* 43(3): 415-424.
- Falconer, D. S. and Mackay, T. F. 1996. *Introduction to quantitative genetics*.
- Huang, H. B., Song, Y. Q., Hsei, M., Zahorchak, R., Chiu, J., Teuscher, C. and Smith, E. J. 1998. Development and characterization of genetic mapping resources for the turkey (*Meleagris gallopavo*). *The Journal of heredity*, 90(1), 240-242.
- Latch EK, Smith EJ, Rhodes Jr, OE. 2002. Isolation and characterization of microsatellite loci in wild and domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Mol Ecol Not.* 2:176-178.
- López, Z. R., T. Monterrubio, H. Cano, O. Chassin, U. Aguilera y G. Zavala. 2008. Caracterización de sistemas de producción del guajolote doméstico (*Meleagris Gallopavo gallopavo*) de traspatio distribuidos en las cinco regiones fisiográficas del estado de Michoacán, México. *Téc. Pec. Méx.* Vol. 46(3): 303-316
- Reed KM, Chávez LD, Hall MK, Knutson TP, Rowe JA and Torgersen AJ. 2003. Microsatellite loci for genetic mapping in the turkey (*Meleagris gallopavo*). *Anim Biotech.* 14:119-131.
- Sunnucks P. 2000. Efficient genetic markers for population biology. *Trends in Ecology & Evolution*, 15, 199-203.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Trigueros C.J.C., López J.E., Camacho H.C. y Zavala M.G. 2003. Análisis molecular de dos poblaciones de guajolotes nativos mexicanos y una línea comercial de pavos por RAPD'S. *Técnica Pecuaria en México*, 41 (1): 111-120.



PERFIL HEMATOLÓGICO DEL GUAJOLOTE CRIOLLO DE TRASPATIO EN LA REGION DE TECAMACHALCO, PUEBLA

Roberto Reséndiz Martínez¹, Juan Antonio Juárez Cortez², Salvador Romero Castañón¹, Jiménez Cortez Herminio¹, Hannibal Mellado Aguilera¹, Briseida Lucia Castro Bautista¹ y Víctor Hugo López López

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²Universidad Tecnológica de Tehuacán

§ Autor responsable: vetuap@yahoo.com.mx

RESUMEN

Los guajolotes criollos en el medio rural han tenido un papel de suma importancia, ya que han aportado a la población humana proteínas de alta calidad biológica (carne y huevo), por lo general en condiciones adversas. La presente investigación tiene como objetivo describir el perfil hematológico del guajolote criollo de traspatio de la región de Tecamachalco, Puebla; se seleccionaron y adquirieron 23 guajolotes criollos (GC), que se mantuvieron en confinamiento durante un mes alimentándose con maíz molido y alfalfa, similar al lugar de origen. Para el estudio hematológico se tomó una muestra de dos mL de sangre a partir de la vena del ala. Se colocó en un tubo vial con anticoagulante EDTA rotulándose para su identificación. Se realizaron las siguientes determinaciones: Hematocrito (método del Micro hematocrito con tubos capilares, centrifugados a 12,000 r.p.m. durante 5 minutos), Hemoglobina (método de Drabkin), Glóbulos blancos (Neubauer) y Fórmula leucocitaria (recuento diferencial en frotis según Giemsa). Los resultados obtenidos fueron los siguientes: para hematocrito, proteínas plasmáticas, leucocitos totales, linfocitos, heterófilos, eosinófilos, basófilos y monocitos, 49.39%, 5.56 g/dL, $22.55 \times 10^3/uL$, 50.48%, 35.35%, 11.57%, 1.65% y 5.87%, respectivamente. Los valores de referencia son: 49.39%, 5.56g/dL, $20 \times 10^3/uL$, 50%, 43%, 19%, 3% y 9%, por lo que se considera mínima la diferencia entre lo obtenido y los rangos referenciales. Esta información hematológica de los GCM en las condiciones descritas es la base para futuras investigaciones sobre esta especie animal, en particular para los estudios de resistencia a enfermedades y otros factores ambientales.

Palabras clave: Heterófilos, leucocitos, proteínas plasmáticas.

INTRODUCCIÓN

Entre los animales que se crían en el traspatio encontramos a las gallinas, guajolotes, cerdos, conejos y patos. Todos ellos brindan alimentos variados a la dieta familiar, además de ingresos económicos con la venta de excedentes que se producen, o bien son formas de ahorro para cualquier eventualidad que se presente en la familia. En principio es importante que los animales tengan un lugar específico para su mejor manejo, pues con ello se evitan enfermedades y se logra una mejor alimentación. Los guajolotes criollos en el medio rural han tenido un papel de suma importancia ya que han aportado a la población humana proteínas de alta calidad biológica (carne y huevo), por lo general en condiciones adversas.

La hematología es una de las herramientas de diagnóstico más útiles, y al mismo tiempo más infrutilizadas de la práctica veterinaria. La composición de la sangre cambia rápidamente en respuesta a la enfermedad. El hemograma completo proporciona una excelente información sobre



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoonóticos

el estado de salud de un paciente. Los hemogramas aportan datos cuantitativos (recuentos totales celulares, recuentos diferenciales totales, índices eritrocíticos, etc.) y cualitativos (morfología celular en la extensión sanguínea).

Los estudios de hematología y química sérica pueden ser herramientas sumamente útiles con una variedad de aplicaciones. La obtención de muestras de sangre constituye una forma no destructiva de obtener grandes cantidades de información que puede ser de utilidad para tomar decisiones referentes al manejo y conservación de una especie determinada (Lochmiller y Grant 1984; Franzmann y La Resche, 1978).

Asociado a lo anterior, la realización de estudios de hematología y química sérica en aves tiene especial importancia, ya que la observación de signos clínicos de enfermedad por lo general es enmascarada hasta sus etapas tardías, lo que es principalmente evidente y una necesidad en especies susceptibles a predación (West y Haines, 2002; Roskopf y Woerpel, 1991). Desde el punto de vista clínico el establecimiento de valores de referencia para hematología y química sérica aviar permite incorporar datos clinicopatológicos a la anamnesis y el examen físico de un paciente. Esto ayuda al clínico a lograr una mayor comprensión de las organopatías y los cambios bioquímicos y fisiológicos que estas puedan causar y por lo tanto mejorar el manejo de estas especies (Hochleithner, 1994; García Montijano *et al.*, 2002; Tell y Citino, 1992; Peinado *et al.*, 1992).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Municipio de Tecamachalco, Puebla. Se localiza al sureste del estado de Puebla, a 56.7 kilómetros de la capital de la entidad; se ubica en los paralelos 18° 52' 57" latitud norte y a 97° 43' 49" longitud oeste. Para el estudio se seleccionaron 23 GCM clínicamente sanos, los cuales se mantuvieron en confinamiento durante un mes alimentándose los animales con maíz molido y alfalfa, similar al lugar de origen.

Para el estudio hematológico se tomó una muestra de dos mL de sangre a partir de la vena cutánea cubital a nivel de la articulación del codo del ala. Se colocó en un tubo vial con anticoagulante EDTA y se realizaron las siguientes determinaciones: Hematocrito (método del Micro hematocrito con tubos capilares, centrifugados a 12,000 r.p.m. durante 5 minutos), determinación de proteínas plasmáticas (método de Biuret), Glóbulos blancos (Neubauer) y Fórmula leucocitaria (recuento diferencial en frotis según Giemsa) (Nietfeld *et al.*, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: para hematocrito, proteínas plasmáticas, leucocitos totales, heterófilos, eosinófilos, basófilos y monocitos: 49.39%, 5.56 g/dL, 50.48%, 35.35%, 11.57%, 1.65% y 5.87% (Cuadro 1 y Figura 1). Los valores de referencia son: 49.39%, 5.56g/dL, 20 x 10³/uL, 50%, 43%, 19%, 3% y 9%, por lo que se considera mínima la diferencia entre lo obtenido y los rangos referenciales (Maxwell, 1993; Dein, 1982) (Cuadro 2).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoonéticos

Cuadro 1. Estudio hematológico del guajolote nativo.

CLAVE DEL GUAJOLOTE	Hematocrito %	Proteínas plasmáticas g/dL	Leucocitos totales x10 ³ /uL	Linfocitos %	Heterófilos %	Eosinófilos %	Basófilos %	Monocitos %
1	30	5.5	20.8	41	10	41	4	4
2	60	4.0	23.2	33	38	22	1	8
3	50	5.5	23.6	79	11	4	1	5
4	50	5.5	7.8	95	80	14	1	10
5	65	6.8	9.7	37	44	12	0	7
6	55	5.1	12.6	27	51	14	0	8
7	42	6.1	61.8	41	45	5	2	7
8	30	6.0	21.4	35	50	7	1	7
9	43	5.0	19.4	66	24	4	3	3
10	47	6.1	25.8	87	23	4	0	6
11	46	5.2	24.2	54	35	8	0	2
12	70	5.0	21.2	47	27	0	17	9
13	68	5.2	21.1	44	43	5	0	0
14	59	6.1	20.0	26	39	21	0	14
15	60	5.1	27.8	55	37	2	0	6
16	53	5.0	23.8	81	13	0	0	6
17	50	10.0	23.4	45	49	4	0	2
18	50	5.0	23.2	74	17	6	0	3
19	46	5.0	11.6	56	22	12	1	9
20	43	5.0	25.0	4	68	24	0	4
21	46	5.2	31.0	27	53	12	0	8
22	43	5.0	19.4	66	24	4	3	3
23	30	5.5	20.8	41	10	41	4	4
MEDIA	49.39	5.56	22.55	50.48	35.35	11.57	1.65	5.87

El desarrollo de valores de referencia para hematología y química sérica obtenidos a partir de poblaciones de guajolotes sanos es importante, debido a que estos proveen la línea base e información diagnóstica que permite evaluar el estado de salud o enfermedad de poblaciones silvestres capturadas por metodologías similares (Borjesson *et al.*, 2000).

Cuadro 2. Valores hematológicos de referencia en guajolotes.

Hematocrito %	Proteínas plasmáticas g/dL	Leucocitos totales x10 ³ / uL	Linfocitos %	Heterófilo %	Eosinófilos %	Basófilos %	Monocitos %
35-55	3-6	20	50	43	19	3	9

Fuente: Dein, 1989.

CONCLUSIONES

La información hematológica de los guajolotes nativos en las condiciones descritas es la base para futuras investigaciones sobre esta especie animal, en particular para los estudios de resistencia a enfermedades y otros factores ambientales.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

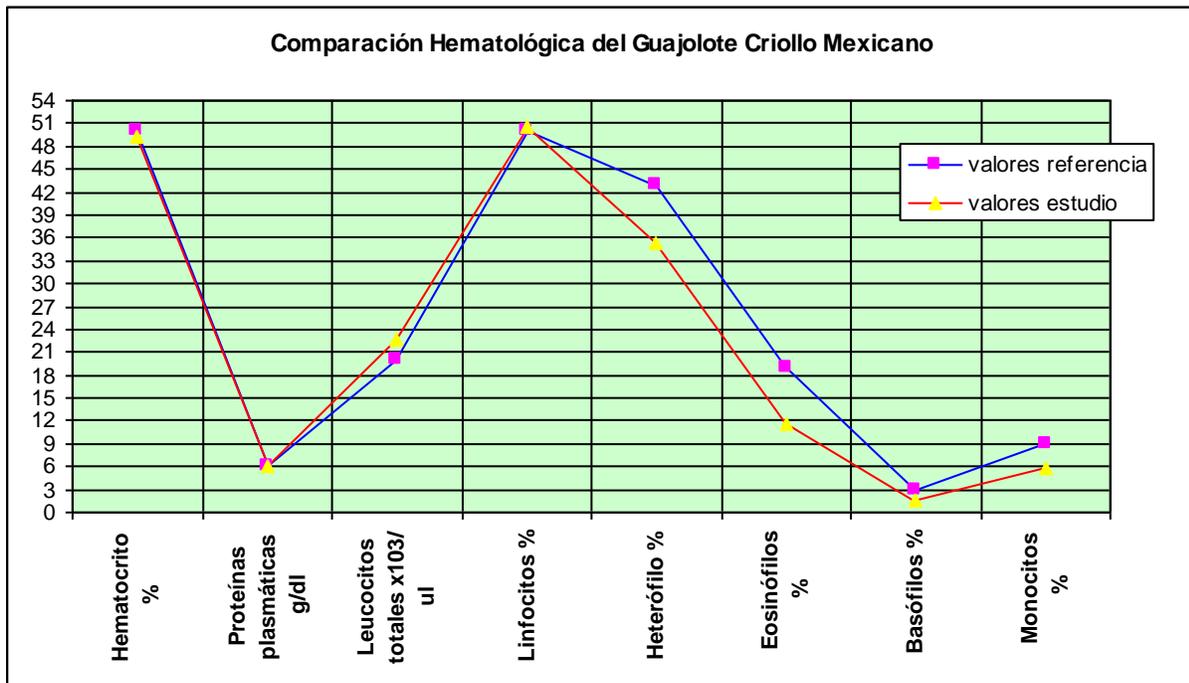


Figura 1. Comparación del perfil hematológico del guajolote nativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Borjesson, D; Christopher, M; Boyce, W. 2000. Biochemical and hematologic reference intervals for free ranging desert bighorn sheep. *Journal of Wildlife Diseases*. 36(2): 294–300.
- Dein, F. J. 1982. Avian clinical hematology. *Proceedings of the Association of Avian Veterinarians*, 1982.
- Franzmann, A; Resche, R. La. 1978. Alaskan moose blood studies with emphasis on condition evaluation. *Journal of Wildlife Management*. 42(2):334-351.
- Hochleithner, M. 1994. *Biochemistries*. Ed. Harrison et al. Avian Medicine principles and application. Estados Unidos de Norteamérica, Wingers Publishing Inc. p. 223-245.
- García Montijano, M; García, A; Lemus, J; Montesinos, A; Canales, R; Luaces, I; Pereira, P. 2002. Blood chemistry, protein electrophoresis, and hematologic values of captive Spanish imperial eagles (*Aquila adalverti*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 33(2):112-117.
- Lochmiller, R and Grant, W. Grant, W. 1984. Serum chemistry of the collared peccary (*Tayassu tajacu*). *Journal of Wildlife Diseases*. 20(2):134-140.
- López, C.C. Determinación de los parámetros hematológicos en pollos de engorda criados a diferentes altitudes. En: Susceptibilidad al síndrome ascítico de diferentes estirpes genéticas de pollos de engorda. *Tesis de doctorado*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. 1997.
- Maxwell, M.H. 1993. Avian blood leukocyte responses to stress. *World's Poultry Sci. J.* 40: 33-43.
- Nietfeld, M; Barret, M; Silvy, N. 1994. Wildlife marking techniques. Ed. T Bookhout. *Research and management techniques for wildlife and habitats*. Estados Unidos, The Wildlife Society. p. 140-168.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Peinado, V; Polo, R; Celdrán, J; Viscor, G; Palomeque. 1992. Hematology and plasma chemistry in endangered pigeons. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 23(1):65-71.
- Roskopf, W. Jr.; Woerpel, R. 1991. Pet avian hematology trends. *Proceedings of the Annual Conference*. Association of Avian Veterinarians. p. 98-111.
- Tell, L; Citino, S. 1992. Hematologic and serum chemistry reference intervals for Cuban amazon parrots (*Amazona leucocephala leucocephala*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 23(1):62-64.
- West, G; Haines, V. 2002. Hematology and serum chemistry values of captive Attwater's prairie chickens (*Tyrannuchus cupido attwateri*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 33(2):122-124.



DESCRIPCIÓN DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE GUAJOLOTES LOCALES EN MICHOACÁN

Aureliano Juárez Caratachea¹, Ernestina Gutiérrez Vázquez², Ruy Ortiz Rodríguez², José C. Segura Correa³

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán

2 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México

3 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México

§ Autor de correspondencia jose.segura@correo.uady.mx

RESUMEN

Los guajolotes son originarios de Norteamérica, presumiblemente de México. El pavo comercial es el resultado de la selección genética y la mejora en el manejo, mientras que los guajolotes nativos o locales (*Meleagris gallopavo*) se han mantenido sin seleccionar y se crían principalmente bajo condiciones de manejo en traspatio. El guajolote local es un recurso genético que debe ser evaluado para identificar sus ventajas y desventajas con fines de conservación o comerciales. El desempeño productivo de los guajolotes, así como el conocimiento de su curva de crecimiento es importante para la toma de decisiones sobre prácticas de manejo que podrían mejorar su potencial de producción. El objetivo de este estudio fue describir la curva de crecimiento de guajolotes locales manejados bajo confinamiento en Michoacán, México. Sesenta y siete pavos (24 hembras y 43 machos) criados en condiciones comerciales recibieron acceso *ad libitum* a alimento comercial y agua. Cada ave se pesó semanalmente desde el nacimiento hasta las 29 semanas de edad. El modelo no lineal de von Bertalanffy fue elegido para describir la relación edad peso utilizando el procedimiento de mínimos cuadrados generalizados con el algoritmo Marquardt del paquete estadístico SPSS. Las estimaciones de los parámetros de la curva: edad a la madurez (A), constante relativa al peso de nacimiento (b), edad al punto de inflexión (T) y peso corporal a la edad del punto de inflexión (W) fueron mayores para los machos que para las hembras. Sin embargo, el valor del parámetro k (tasa de madurez) fue mayor para las hembras. El modelo von Bertalanffy explicó 98.3% y 98.8% de la variación del crecimiento de los guajolotes hembra y macho. En conclusión, con base en R² y en la observación de las curvas de crecimiento, la función de von Bertalanffy describió adecuadamente los datos de los guajolotes locales. Los resultados de este estudio pueden ayudar a la toma de decisiones con respecto a la cría y manejo de guajolotes locales.

Palabras clave: México, pavos, peso vivo, von Bertalanffy

INTRODUCCIÓN

Los guajolotes son de origen norteamericano presumiblemente de México (Crawford, 1992). El pavo comercial es el resultado de la selección genética y la mejora del manejo, mientras que los guajolotes nativos o locales (*Meleagris gallopavo*) se han mantenido sin seleccionar y producidos principalmente bajo condiciones de traspatio. El guajolote local es un recurso genético importante, que debe ser evaluado para identificar ventajas y desventajas con fines de



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

conservación o comerciales. El desempeño productivo de estas aves, así como el conocimiento de su curva de crecimiento, son aspectos importantes que deben conocerse para tomar decisiones sobre prácticas de manejo que podrían mejorar su potencial productivo.

Algunos modelos no lineales se han utilizado para describir el cambio en el peso de los guajolotes en función del tiempo y una serie de parámetros que pueden tener un significado biológico. El modelo de von Bertalanffy, se ha desempeñado mejor que otros modelos no lineales en estudios con pavos comerciales (Segura Correa *et al.*, 2017). La curva comienza en algún punto fijo y aumenta hasta un punto de inflexión; después del cual disminuye asintóticamente hasta un valor final. La curva de crecimiento puede verse afectada por la raza, el sexo, el programa de alimentación (Mendes *et al.*, 2005; Thornley y Francia, 2007) y otros factores. La curva de crecimiento de guajolotes locales ha sido descrita en otro estudio, pero utilizando el modelo no lineal de Richards (Pérez Lara *et al.*, 2013).

El objetivo de este estudio fue describir, utilizando el modelo de von Bertalanffy, la curva de crecimiento del guajolote local mantenido en confinamiento en Michoacán, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sesenta y siete crías (24 hembras y 43 machos) fueron obtenidas del apareamiento de 36 guajolotes locales hembra y 12 machos, en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, Michoacán, México. Las aves se identificaron individualmente al nacimiento usando bandas de alas numeradas y se criaron en piso desde el nacimiento hasta las 29 semanas de edad. Desde la eclosión hasta la semana 10 recibieron una dieta comercial con 18% de proteína cruda y 2980 kcal ME y de la semana 11 a 29, 16% de proteína cruda y 2980 kcal ME. Los animales recibieron alimento y agua *ad libitum* y se pesaron cada semana.

La curva de crecimiento de los guajolotes fue descrita utilizando la función de von Bertalanffy:

$$y = A * (1 - b * \exp(-k * t))^3,$$

donde: y = peso vivo en el tiempo (t); A = peso maduro o asintótico; b = constante de integración relativa al peso de nacimiento; k = tasa de madurez relacionada con la tasa de crecimiento máximo hasta el tamaño maduro; t = edad del guajolote. La edad (T) y el peso en el punto de inflexión (W) se estimaron como $\ln(3b) / k$ y $A * 8/27$, respectivamente (Goshu y Koya, 2013).

Los parámetros de la curva de crecimiento fueron obtenidos mediante el método de mínimos cuadrados generalizados y el algoritmo Marquardt (SPSS 1994). El criterio de convergencia fue $1.0E-08$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las curvas por sexo de los datos observados y predichos se muestran en la Figura 1. Los machos pesaron más que las hembras. El mayor peso vivo de los machos se puede explicar por dimorfismo sexual común en estas aves, debido al rol de las hormonas, especialmente la testosterona.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

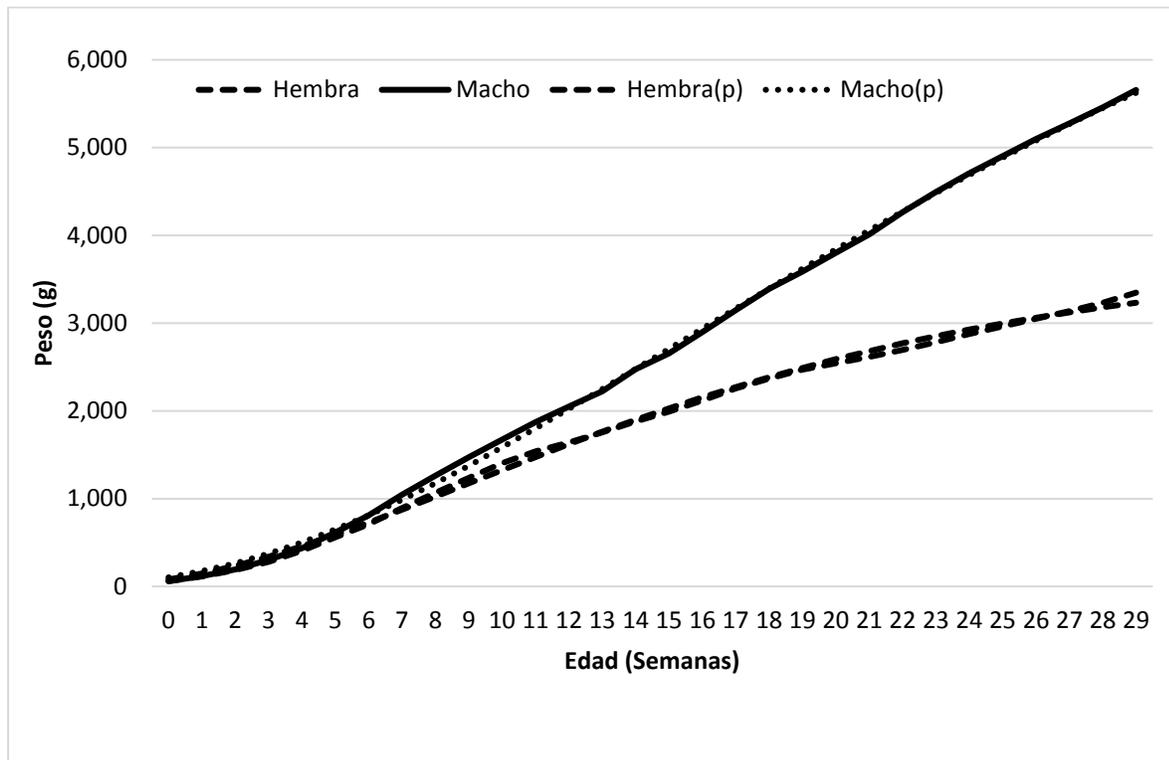


Figura 1. Curva de crecimiento de datos observados y predichos de guajolotes locales hembra y macho en México

Los valores de los parámetros A, b, k, T y W de la curva de crecimiento para los guajolotes hembra fueron 3829 g, 0.725, 0.089 g/semana 8.73 semanas y 1134 g, respectivamente. Para los machos fueron 9351 g, 0.777, 0.055 g/semana, 15.3 semanas y 2771 g, en ese mismo orden. Las estimaciones más altas de los parámetros A, b, W y T se obtuvieron en los machos en comparación con las hembras. Mientras que las hembras tuvieron valores mayores para el parámetro k.

El mayor peso asintótico (A) y las menores estimaciones k para los machos en comparación con las hembras, indica que los guajolotes machos maduraron más lentamente y tomaron más tiempo para alcanzar el peso corporal maduro que las hembras. En guajolote bronceado, Ersoy *et al.* (2006) obtuvieron valores de k 0.39 y 0.24 kg/semana para las hembras y machos, respectivamente; mientras que Segura Correa *et al.* (2017) reportaron valores de 0.29 y 0.26 en el pavo blanco comercial bajo condiciones tropicales.

El punto de inflexión, en el que la tasa de crecimiento es máxima, se alcanza a una edad más temprana (T1) y un peso menor (W1) en las hembras que en los machos. En consecuencia, bajo las condiciones del presente estudio, los guajolotes machos alcanzaron el peso maduro a una edad avanzada y con pesos corporales más pesados que las hembras. Estos resultados son similares a los de Ersoy *et al.* (2006), en pavos americanos de bronce; Pérez Lara *et al.* (2013), en pavos locales; y Segura Correa *et al.* (2017) en pavo comercial. Sin embargo, Segul y Kiraz (2005), en pavos blancos grandes, observaron valores A más altos para las hembras que para los machos



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

usando el modelo de Gompertz, un resultado que no tiene sentido biológico para pavos bajo condiciones comerciales; donde se sabe que los machos son normalmente más pesados que las hembras en la madurez.

Esto también significa que la edad fisiológica es diferente en machos y hembras, lo cual es un aspecto relevante en el manejo de la cría. Además, el conocimiento de la curva de crecimiento es también de importancia económica porque podría utilizarse para determinar la edad óptima en el sacrificio e identificar cambios en la tasa de crecimiento para ajustar las dietas alimenticias.

CONCLUSIONES

Con base en el valor de R^2 y en la observación de las curvas de crecimiento, la función de von Bertalanffy describió adecuadamente los datos de los guajolotes locales. Los resultados de este estudio pueden ayudar a tomar decisiones relativas a la cría y manejo de guajolotes locales.

BIBLIOGRAFÍA

- Crawford, R. D. 1992. Introduction to Europe and the diffusion of domesticated turkeys from the Americas. *Archivos de Zootecnia*, 41, 307-314.
- Ersoy EI, Mendes M, Aktan S. 2006. Growth curve establishment for American Bronze turkeys. *Archiv Tierzucht*, 49(2): 293-299.
- Goshu AT, Koya P. R. 2013. Derivation of inflection points of nonlinear regression curves implications to statistics. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*. 2(6): 268-272.
- Mendes M., Karabayir A., Ersoy I. E., Atasoglu C. 2005. Effects of three different lighting programs on live weight change of bronze turkeys under semi intensive conditions. *Archiv Tierzucht*, 48(1): 86-93.
- Pérez Lara E., Camacho Escobar M. A., García López J.C., Machorro Sámano S., Ávila Serrano N.Y., Arroyo Ledezma J. 2013. Mathematical modeling of the native Mexican turkey's growth. *Open Journal of Animal Sciences*, 13 (3): 305-310.
- SPSS Inc. Released 2009. *PASW Statistics for Windows*, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc. SPSS.
- Segura Correa J. C., Santos Ricalde R.H., Palma Ávila I. 2017. Nonlinear model to describe growth curves of commercial turkey in the tropics of Mexico. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 19(1): 27-32.
- Sengul T., Kiraz S. 2005. Non linear models for growth curves in Large White turkeys. *Turkey Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 29:331-337.
- Thornley J. H. M., France J. 2007. *Mathematical models in agriculture: quantitative methods for the plant, animal and ecological sciences*. Wallingford: CABI Publishing.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**UN ENFOQUE SIMPLE PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE MUESTRA PARA
CONSTRUIR CURVAS DE CRECIMIENTO**

José C. Segura Correa¹, Ronald Santos Ricalde¹, Luis Sarmiento Franco¹, Ricardo Aké López¹

¹ Campus Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán,
México

§ Autor de correspondencia: jose.segura52@hotmail.com

RESUMEN

Tomar una muestra de animales es más práctico que medir toda la población, debido a un menor costo del estudio, a que se consume menos tiempo y se reducen los riesgos cuando se trabaja con animales silvestres. No hay ninguna propuesta en la literatura sobre el cálculo del tamaño de muestra para la descripción de las curvas de crecimiento en animales o plantas. Los objetivos de este estudio fueron proponer un enfoque simple para calcular el tamaño de muestra para construir las curvas de crecimiento, y demostrar el efecto del tamaño de muestra en la curva y en los estimadores de los parámetros. El tamaño de la muestra se calculó con base en el peso vivo de pavos, con el mayor coeficiente de variación del nacimiento a las 23 semanas de edad. También se realizó un estudio de simulación para determinar el efecto del tamaño de muestra en la curva de crecimiento de ajuste y precisión de los parámetros. Las curvas fueron construidas por edad con datos de 15, 30, 50, 100, 200 y 5000 pavos machos, generados al azar, usando las medias y desviaciones estándares de los pesos y mediante el modelo de von Bertalanffy. Se proporciona un cuadro para estimar el tamaño de muestra para una variable continua. Como se esperaba, el tamaño de muestra estuvo en función del coeficiente de variación. El tamaño de muestra afectó el ajuste de la curva y la precisión de los estimadores de los parámetros. En conclusión, se proporciona una fórmula para calcular el tamaño de muestra para construir las curvas de crecimiento considerando al peso vivo con el mayor coeficiente de variación. Las muestras grandes proporcionaron el mejor ajuste de la curva y fueron más precisas.

Palabras clave: Tamaño, muestra, simulación, peso vivo, pavos.

INTRODUCCIÓN

En cualquier sistema de producción, la ganadería y fauna silvestre incluidas, es una práctica común tomar una muestra de animales para estimar un parámetro de interés. La medición de una muestra de los animales es siempre más barata, requiere menos tiempo y se corre menos riesgo cuando se manejan animales silvestres. El tamaño de muestra comúnmente se determina en estudios para estimar una media o una proporción (prevalencia). Fórmulas y *software* existen para calcular el tamaño de muestra, con una determinada precisión y nivel de confianza para estimar un determinado rasgo, como el peso vivo a una determinada edad o cualquier otro rasgo económico importante.

No existe una fórmula para calcular el tamaño de la muestra para construir curvas de crecimiento en animales o plantas. Las curvas de crecimiento son comúnmente construidas a partir de los



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

pesos vivos usando modelos no lineales como Gompertz, von Bertalanffy, logística, etc. De nueve artículos revisados, en la descripción del modelo de crecimiento en pollos y en pavos, ninguno de ellos explica cómo se calculó el tamaño de la muestra. En estudios realizados en pavos, el tamaño de la muestra osciló entre 40 y 288 animales (Takma *et al.*, 2004; Edgar y Kiraz, 2005; Ersoy *et al.*, 2006; Pérez Lara *et al.*, 2013); en pollos de engorda el tamaño de muestra varió de 60 a 94 (Duan yai *et al.*, 1999; Matis y Mohamed, 2012; Sekeroglu *et al.*, 2013) y en otro con aves de postura se utilizaron 33 animales (Galeano y Cerón, 2013). En esos estudios, el tamaño de la muestra parece determinarse arbitrariamente o con base en la disponibilidad de animales. El objetivo de este estudio fue proponer un enfoque simple para calcular el tamaño de muestra para construir las curvas de crecimiento, y determinar el efecto del tamaño de la muestra en la curva de ajuste y precisión de los estimadores de los parámetros de la curva de crecimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos se obtuvieron de un total de 245 pavos machos Hybrid Converter®, criados en un sistema de cama profunda, bajo condiciones comerciales típicas de la región, de junio a noviembre de 2013. Todas las aves fueron identificadas individualmente, y se pesaron cada semana desde el día 1 a la semana 23 de edad. Las medias y desviaciones estándares de peso variaron de 56.6 ± 4.1 g el día 1 a 17.3 ± 1.64 kg la semana 23 de edad, correspondiendo el mayor coeficiente de variación a las aves de 23 semanas de edad (9.5%).

Para calcular el tamaño de la muestra de la curva de crecimiento, el peso vivo con el mayor coeficiente de variación fue utilizado. Esto debido a que la variación más grande, da la muestra más grande y para construir la curva con mayor precisión. Tamaño de la muestra, para estimar una media (*v. gr.*, peso vivo) para una población grande se calculó mediante la fórmula:

$$n = (Z^2 * CV^2) / p^2$$

que es una modificación de la conocida fórmula (Cochran, 1977):

$$n = (Z^2 * \text{varianza}) / e^2$$

Donde Z es el valor de tabla para una variable distribuida normalmente con media cero y desviación estándar 1; la varianza es la varianza de la característica de interés (2.69 kg² a 23 semanas de edad); e es la precisión o error deseado en valor absoluto, por ejemplo (0.0865 kg, equivalente al 5% de la media), CV es el coeficiente de variación (desviación estándar/media), y p es la precisión deseada como un porcentaje (normalmente $p = 0.05$). Entonces la $\text{varianza}/e^2$ en la fórmula convencional fue sustituta por CV^2/p^2 . Para ajustar el tamaño de la población (N), el tamaño de la muestra a utilizar se ajustó por el factor: $n/(1+N/n)$, según Segura y Honhold (2000).

Se realizó un estudio de simulación y se construyeron curvas crecimiento utilizando el modelo de von Bertalanffy: $y = A*(1 - b*\exp(-k*t))^3$, donde: y = peso del pavo en el tiempo (t), A = peso maduro, b = constante de integración, k = coeficiente de crecimiento relativo y t = edad del animal.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Muestras al azar de 15, 30, 50, 100, 200 y 5000 pavos fueron generadas utilizando el procedimiento SURVEY de SAS (SAS, 2012). Los pesos se generaron utilizando las medias y desviaciones estándares obtenidas previamente en un estudio en pavos (Segura *et al.*, 2016). Las curvas de crecimiento se construyeron usando el procedimiento NLIN de SAS (2012), el peso total promedio por edad y los pesos individuales de cada pavo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 proporciona los tamaños de muestra para estimar la media de una variable continua (en este caso el peso vivo) considerando diferentes CV, tres precisiones (2.5, 5 y 10%) y un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 1. Tamaños de muestra para una variable continua considerando diferentes CV, tres precisiones y nivel de confianza del 95%.*

CV	Precisión (% de la media)		
	10	5	2.5
0.10	4	15	61
0.15	9	35	138
0.20	15	61	246
0.25	24	96	384
0.30	35	138	553
0.35	47	188	753
0.40	61	246	983
0.45	78	311	1244
0.50	96	384	1536
0.55	116	465	1859
0.60	138	553	2212
0.65	162	649	2596
0.70	188	753	3011
0.75	216	864	3456
0.80	246	983	3932
0.85	277	1110	4439
0.90	311	1244	4977
0.95	347	1386	5545
1.00	384	1536	6144

*Nivel de confianza de 95%

Como era de esperarse, el tamaño de la muestra aumentó con el CV y con la mayor precisión. Se recomienda entonces, reportar en los estudios sobre curvas de crecimiento, las medias y las desviaciones estándares por edad. Ninguno de los estudios revisados en este estudio (Duan yai *et*



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

al., 1999; Takma *et al.*, 2004, Edgar y Kiraz, 2005; Ersoy *et al.*, 2006; Matis y Mohamed, 2012, Galeano y Cerón, 2013; Pérez Lara *et al.*, 2013; Sekeroglu *et al.*, 2013) proporcionan el CV de peso vivo por edad o la información necesaria para calcularlo. En este estudio, el mayor CV (9,5%) se obtuvo en la semana 23, por lo tanto, para una población muy grande, un tamaño de muestra de 14 animales es suficiente para estimar la curva de crecimiento de los pavos machos con un nivel de confianza del 95% y precisión del 5%. Para una precisión de 2.5% se necesitaría una muestra de 56 aves.

En el estudio de simulación, considerando un CV de 20%, la Figura 1 muestra que las curvas de crecimiento con 50, 100, 200 animales fueron próximas a la curva con 5000 (considerada como la curva de referencia), mientras que el uso de 30 o 15 pavos se aleja de la curva de referencia. En consecuencia, el tamaño de la muestra afecta el ajuste de la curva, la precisión de los estimadores de peso vivo por edad, y los estimadores de los parámetros de la curva (A, b y k). Era de esperarse un efecto en la precisión, porque esta es función del error estándar, y se sabe que el mayor error estándar disminuye con el tamaño de muestra.

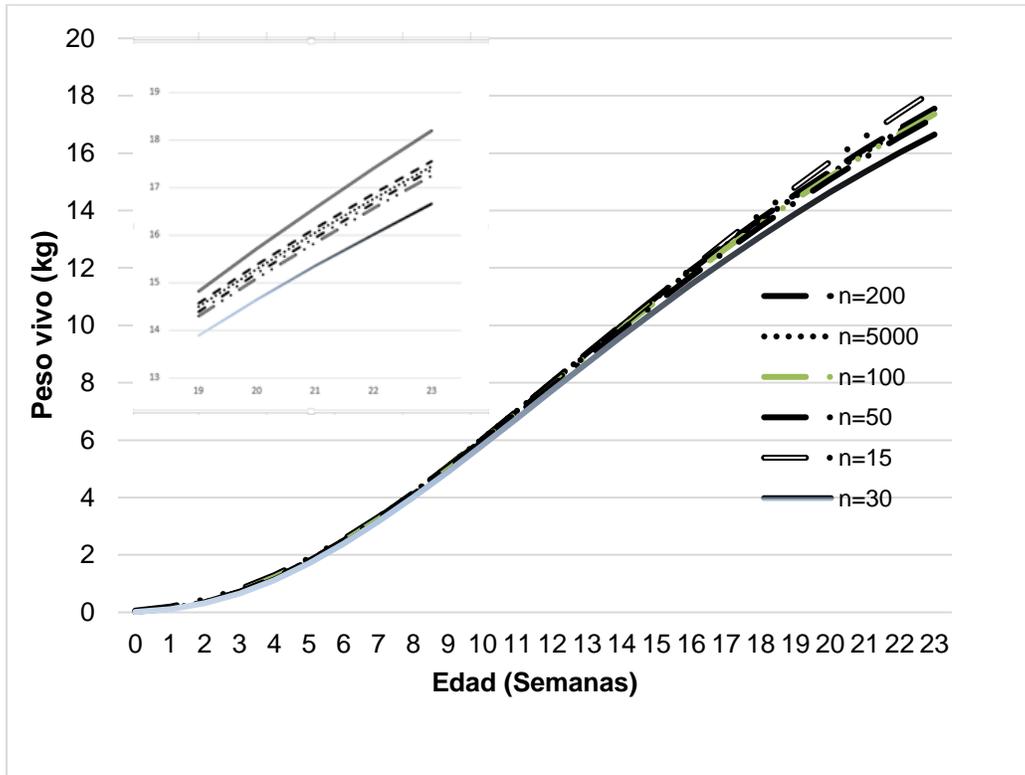


Figura 1. Curvas de crecimiento para diferentes tamaños de muestra, coeficiente de variación del 20% en pavos comerciales.

En adición se determinaron las curvas de crecimiento utilizando sólo las medias de peso vivo por edad o los datos de peso por animal y por edad (Figura no incluida), encontrándose que fueron iguales. Por tanto, cuando el interés es sólo construir curvas de crecimiento de los animales, no hace falta identificarlos individualmente; sin embargo, la identificación y peso individual son



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

necesarios cuando el interés es construir la curva para cada animal, calcular los errores estándares de los parámetros de la curva o por otras razones.

CONCLUSIONES

En este estudio se proporciona una manera objetiva de seleccionar el tamaño de muestra necesario para construir las curvas de crecimiento con una precisión deseada. El tamaño de muestra afecta el ajuste de la curva de crecimiento y la precisión de los estimadores de sus parámetros.

BIBLIOGRAFÍA

- Ersoy, E.I., M. Mendes, and S. Aktan. 2006. Growth curve establishment for American Bronze turkeys. *Arch. Anim. Breed.* 49: 293-299.
- Cochran, W.G. 1977. *Sampling Techniques*. 3rd Ed. John Wiley and Sons (New York). 448 p.
- Pérez Lara, E., M.A. Camacho Escobar, J.C. García López, S. Machorro Samano, N.Y. Avila Serrano, and J. Arroyo Ledezma. 2013. Mathematical modeling of the native Mexican turkey's growth. *Open J. Anim. Sci.* 3: 305-310.
- Roush, W. A., W.A. Dozier III, and S.L. Branton. 2006. Comparison of Gompertz and neural network models of broiler growth. *Poult. Sci.* 85: 794-797.
- SAS. 2012. *SAS/STAT User's Guide*. Version 9.3, 4th Ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Segura, J.C., y N. Honhold. 2000. *Métodos de Muestreo para la Producción y Salud Animal*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 139 pp.
- Sengul, T., and S. Kiraz. 2005. Non linear models for growth curves in Large White turkeys. *Turkey J. Vet. Anim. Sci.* 29: 331-337.
- Takma, Ç., S. Özkan, and Y. Akbaş, Y. 2004. Describing growth curve of turkey toms using Gompertz model. *Proc. XXII Wrl'd's Poult. Congr.* Istanbul.



CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE GALLINA GUINEA (*Numida meleagris*)

Georgina Guadalupe Camas Robles¹, Benigno Ruiz Sesma¹, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez² y Paula Mendoza Nazar¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas.

²Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Estado de México.

Autor de correspondencia. anig_07@hotmail.com

RESUMEN

La gallina Guinea es originaria de África oriental, siendo un distintivo para el turismo ya que la carne de esta especie es utilizada en la gastronomía. En México, la información acerca esta especie es escasa, no se tienen registros de producción, pero es mantenida en algunas comunidades del país, por lo anterior el objetivo de la investigación es analizar las características productivas de la guinea bajo condiciones de confinamiento. El estudio se llevó a cabo en el ejido loma bonita Tuxtla Gutiérrez; Chiapas, que es propiedad privada, la investigación se dividió en 3 etapas: etapa I: comportamiento productivo, etapa II: comportamiento reproductivo y etapa III: Calidad de carne. Para la primera etapa fueron incubados 207 huevos, tomando nota de los registros de producción (número total de huevos, fecha de puesta, diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso), se utilizó una incubadora casera, a una temperatura promedio de 37.7 °C y humedad relativa de 60 %. Los polluelos eclosionados se pesaron y se identificaron de manera individual. Para la segunda etapa, se seleccionaron 100 ejemplares y se alojaron en corrales de 2 x 1 m; se les ofreció alimento comercial. Se evaluó la cantidad de alimento ofrecido; el alimento ofrecido y el rechazado, se pesaron diariamente, y por diferencia se determinó el consumo total, se registró el peso por individuo cada 15 días. Para la tercera etapa, se seleccionó un individuo al azar de cada grupo, para realizar la evaluación de las características de la canal: rendimiento en canal caliente, capacidad de retención de agua (CRA), pH, y color. Los huevos de gallina guinea presentan un peso promedio de 38.5 g ± 3.3 g, con un diámetro polar de 5 cm y un diámetro ecuatorial de 3.8 cm, con un éxito de eclosión de 58 %, los polluelos nacieron pesando en promedio 23.9 g ± 2.5 g. Esta especie presenta un peso medio a las 14 semanas de 1233.54 g, con una ganancia diaria de peso de 10.98 g. Para las características de calidad de carne, no se encontró diferencia significativa alguna de las variables analizadas entre hembras y machos. El porcentaje de proteína promedio en hembras fue de 19.5 % y para machos 19.90 %.

Palabras clave: éxito de eclosión, gallina guinea, peso.



INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la avicultura familiar se considera una alternativa para aliviar la pobreza y garantizar la seguridad alimentaria de los hogares rurales socialmente y económicamente desfavorecidos (Branckaert y Gue'ye, 1999).

En México poco se conoce de la producción de gallina de guinea (*Numida meleagris* L.), por lo que el consumo de la carne y huevos es poco común, estudios realizados en otros países, comprueban que es una especie con buena adaptabilidad a las condiciones climáticas, siendo posible la explotación extensiva de las mismas (salgado et al 2011).

Por lo anterior el objetivo de la investigación es caracterizar la producción intensiva de pintada o gallina de Guinea (*Numida meleagris* L.)

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la unidad de investigación experimental del cuerpo académico producción animal tropical sustentable, se localiza en el ejido loma bonita, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se emplearon 207 huevos de 209 hembras, y se desarrolló 3 etapas:

Etapas I: Comportamiento Reproductivo

Colecta: Los huevos se colectaron durante una semana, se tomaban los registros de producción (número total de huevos, fecha de puesta, diámetro polar, diámetro ecuatorial y el peso).

Incubación: Se utilizó una incubadora casera marca Texotronics.

Eclósión: Transcurridos 26 días de incubación, los polluelos eclosionados se pesaron y se identificaron de manera individual con una cintilla en numeración progresiva.

Etapas II: Comportamiento Productivo

Este periodo de evaluación consistió en la selección de 100 polluelos de gallina guinea provenientes de los huevos eclosionados, durante 14 semanas. Se dividieron en 10 grupos con 10 individuos por cada grupo, alojados en corrales de 2 x 1 m. Se les ofreció alimento comercial de la 1ª a la 3ª semana, con un contenido de proteína de 21% y a partir de la semana 3ª a la 14ª con un contenido de proteína de 13.0%. Se evaluó la cantidad de alimento ofrecido, determinándose de acuerdo al consumo; el alimento ofrecido y el rechazado se pesaron diariamente en cada grupo, y por diferencia se determinó el consumo total por día por grupo, se registró el peso por individuo cada 15 días.

Etapas III: Calidad de carne

Se seleccionó un individuo al azar de cada grupo para realizar la evaluación de las características de la canal: rendimiento en canal caliente, capacidad de retención de agua (CRA), pH, y color. El sacrificio se llevó a cabo en la unidad de investigación del cuerpo académico, y trasladada al Laboratorio de Nutrición Animal del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo para los análisis fisicoquímicos.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa I: Comportamiento Reproductivo

Los huevos presentaron un peso promedio de 38.5 g, con un diámetro polar de 5 cm y un diámetro ecuatorial de 3.8 cm, comparándolo a los resultados obtenidos por Muriel, 1998, que reporta un peso entre 48-52 g, encontrándose mayor a nuestro peso promedio, esto pudiendo deberse, a que existe una variación de peso del huevo, entre el inicio de la postura y al final de esta. Los polluelos al nacer presentaron un peso medio de $23.9 \text{ g} \pm 2.5 \text{ g}$, esto en concordancia con Moreki 2009 que reporta un peso de 24.62 g. Para la incubación artificial, se obtuvo un éxito de eclosión de 58%, comparado con lo reportado por Muriel y Serrano 2009, que obtuvo un éxito de eclosión de 75 % utilizando inseminación artificial, la marcada diferencia de éxito de eclosión puede deberse a factores extrínsecos o intrínsecos y a factores nutricionales, ya que si se suministra una dieta con alto contenido proteico, por encima del 15 % aumenta la puesta, el peso del huevo, la fertilidad, la tasa de nacimiento y la viabilidad embrionaria (Muriel y Serrano, 2006).

Etapa II: Comportamiento Productivo

Se obtuvo un peso final medio a las 14 semanas de 1233.54 g, (ver cuadro 1), los resultados difieren a lo reportado por Muriel y Serrano 2009 que reporta un peso próximo a los 2 kg a las 14 semanas, esto puede deberse a que elaboraron una dieta balanceada con un porcentaje de proteína más alto y a partir de las 6 semanas la liberaron a espacios abiertos, lo cual difiere con la investigación, ya que se ofreció un alimento comercial, y estuvieron en confinamiento.

Cuadro 1. Comportamiento productivo de gallina de Guinea (*N. meleagris*).

Variables	N	M	DE	CV	MIN	MAX
PI	96	81.15		13.75	35	100
PF	96	1233.54	100.76	8.17	985	1460
GDP	96	10.98	0.95	8.64	8.62	13
CD	96	62.04	2.48	4.00	55.36	64.91
CA	96	5.70	0.57	9.96	4.62	7.39

Peso Inicial (PI), peso final (PF), Ganancia diaria de peso (GDP), Consumo diario (CD), Conversión Alimenticia (CA), N (población total), M (media), desviación estándar (DE). Valor Mínimo (MIN) Valor Máximo (MAX).

Etapa III: Calidad de Carne

Los resultados de las características de la canal se presentan en el (cuadro 2), No se encontró diferencia significativa alguna de las variables analizadas entre hembras y machos. El porcentaje de proteína promedio en hembras fue de 19.5 % y para machos 19.90 %, esto difiere a los resultados



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

reportados por Belshaw, 1985; que menciona que el porcentaje de proteína contenida en la carne de guinea se encuentra entre 20 y 25 %.

CONCLUSIONES

Con base a las condiciones en que se realizó el experimento y a los resultados encontrados se concluye lo siguiente:

El bajo peso del huevo se debe a que el manejo de las aves reproductoras fueron diferentes a lo que se ha reportado en la literatura, toda vez que el manejo fue utilizado en la región.

El bajo peso de los polluelos posiblemente se debe al tamaño del huevo.

Cuadro 2. Características de la canal de gallina guinea (*N. meleagris*).

VARIABLE	HEMBRA	MACHO	P>F
PROTEINA	19.95 ^a	19.90 ^a	0.69
RENDIMIENTO	79.15	79.03	0.32
R. DE AGUA	14.46	14.47	0.18
COLOR			
L	44.40	45.04	0.68
A	15.58	14.95	0.61
B	7.50	7.11	0.76
EXTRACTO ETereo	2.61	2.58	0.38
CENIZAS	6.2	6.7	0.50

La eclosión (58%) y La alta mortalidad (30%) encontrada en el presente estudio, probablemente se debe a que la incubadora utilizada fue un nuevo modelo implementado, por lo que, requería la estandarización en cuanto a la temperatura y humedad, toda vez que la fertilidad de los huevos fue 87.9 %.

La ganancia de peso diría (10.98 g) se encuentra por debajo de lo reportado en otros países, posiblemente se deba a las condiciones climáticas y ambientales en las que se desarrolló esta investigación.

La carne de gallina guinea presenta valores aceptables en su contenido nutricional, su menor contenido de grasa al compararla con otras carnes de consumo tradicional permite que sea una fuente alterna para el consumo humano.



BIBLIOGRAFÍA

- Belshaw, R. H. (1985). *Guinea fowl of the world world of ornithology*. Minirod Book Services, Hampshire, England.
- Branckaert, R.D.S. and Gue'ye, E.F. 1999. FAO's program for support to family poultry production. *Proceedings of a Workshop: Poultry as a Tool in Poverty Eradication and Promotion of Gender Equality* held at Tune Landboskole, Denmark, March 22-26 (1999), pp 244-256.
- Moreki, J. C. (2009). Guinea fowl production. Recuperado: 17 de abril de 2017 08:56 pm [http://cirrushillfarm.ca/wpcontent/uploads/2016/01/Guinea FowlProduction 1.pdf](http://cirrushillfarm.ca/wpcontent/uploads/2016/01/Guinea_Fowl_Production_1.pdf)
- Muriel Duran, Á., & Serrano Garrido, A. (2009). Sistema de explotación de pintadas: producciones y costes de alimentación. *Ganadería*, 7(60), 48-52.
- Salgado, P. E. R., Rojas, F. P., Martínez, N., Fernández, M. S. & de la Vega, J. D. M. (2011). Producción extensiva de " pintadas" o gallinas de Guinea en Extremadura. *Selecciones Avícolas*, 53(3), 61.



INCLUSIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS FORRAJERAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDA

María Guadalupe Méndez Guzmán¹, Ignacio Vázquez Martínez¹

¹ Programa de Ingeniería Agroforestal. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la inclusión de tres especies arbustivas forrajeras en la alimentación de pollos de engorda. Se emplearon harina de hojas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., *Morus* sp. y *Erythrina americana* Mill en la alimentación de pollos de engorda. Se evaluaron 200 pollos de engorda raza Cobb, divididos en cuatro tratamientos: T_T (5% de PS); T₁ (5% de HHLI); T₂ (5% de HHM_{sp.}) y T₃ (5% de HHEa) durante 47 días. Las variables evaluadas fueron ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia. El diseño experimental que se estableció fue completamente al azar con cuatro tratamientos y cincuenta repeticiones con seis medidas semanales por tratamiento. El análisis de la información se realizó mediante estadística descriptiva, utilizando el PROC GLM y separación de medias según Tukey ($\alpha=0.05$) del programa estadístico SAS (2003). Los resultados obtenidos indican que hubo diferencia significativa entre tratamientos, aunque numéricamente el comportamiento de la ganancia de peso (GP) fue mejor para el T₂; en la conversión alimenticia (CA) y eficiencia alimenticia (EA) los mejores resultados se presentaron en el T₃. Se concluyó que las harinas de hojas de especies arbustivas forrajeras, constituyen un valioso recurso local para la alimentación; así mismo, fomenta el uso de especies locales y reducir la dependencia de insumos comerciales haciendo sostenible el sistema de producción.

Palabras clave: Conversión alimenticia, harina de hojas, ganancia de peso.

INTRODUCCIÓN

Las especies arbustivas forrajeras poseen un alto contenido nutritivo, pueden reemplazar parte de la proteína requerida en la dieta y disminuir la dependencia alimentaria (Silva *et al.*, 2013). Entre ellas destacan el guaje (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), morera (*Morus alba* L.) y algunas especies de *Erythrina* (Leyva *et al.*, 2012). Estas especies tienen un potencial natural, son utilizadas como bancos de proteína para la alimentación de ganado, cercos y cercas vivas, barreras rompevientos, sistemas silvopastoriles y árboles en linderos.

El follaje se utiliza en forma de harina en la alimentación de pollos de engorda, son de fácil cultivo, adaptabilidad y el nivel proteínico varía entre el 17-27% de Proteína Cruda (PC) (Nunes de Oliveira *et al.*, 2014). Su inclusión es factible en las dietas, pero debe considerarse una baja cantidad, debido a su alto contenido de fibra puesto que los pollos soportan bajos niveles de ésta en su alimentación. Actualmente, la búsqueda de nuevos elementos para la alimentación animal tiene como objetivo disminuir los costos de producción y al mismo tiempo elevar los indicadores productivos (Silva *et al.*, 2013). En este contexto, el trabajo tuvo como objetivo evaluar la



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

inclusión de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., *Morus* sp. y *Erythrina americana* Mill., en dietas para pollos de engorda en el municipio de Tetela de Ocampo, Puebla.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones del programa de Ingeniería Agroforestal, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en Tetela de Ocampo, Puebla, localizada en 19° 42' y 19° 56', 97° 39' y 97° 55', con una altitud entre 1,200 y 3,200 msnm.

Se utilizaron 200 aves raza Cobb de cinco días de nacidas. El periodo de adaptación fue de 14 días. Se utilizó maíz, alimento comercial y la inclusión del 5% de pasta de soya, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., *Morus* sp., y *Erythrina americana* Mill., para cada tratamiento. Las dietas fueron suministradas en dos raciones de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las aves, estas fueron proporcionadas en dos suministros al día: a las 9:00 a.m. se proporcionó 1.25 kg, esto representó el 50% de la dieta; el alimento proporcionado fue aumentando en relación al crecimiento de los pollos hasta llegar a suministrar 5 kg; y el segundo por la tarde (17:00 p.m.).

El alimento rechazado se recogió y se pesó diariamente, para determinar así el consumo real por parte de los animales evaluados, al igual que se efectuaron pesajes semanales antes de suministrar la primera ración con 12 horas de ayuno, como lo mencionan Gómez *et al.* (2011).

El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro tratamientos y cincuenta repeticiones con seis medidas semanales por tratamiento, cada pollo se identificó con un anillo metálico numerado. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos básicos (media, error estándar, desviación estándar, coeficiente de variación), utilizando el PROC GLM y separación de medias según Tukey ($\alpha = 0.05$), para evaluar los tratamientos, utilizando el paquete estadístico SAS versión 9.2 (SAS, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La determinación de Materia Seca, Proteína Cruda, Fibra Detergente Neutra y Fibra Detergente Ácida se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados de MS, PC, FDN y FDA en las especies arbustivas forrajeras.

Harina de Hojas	% de Humedad	MS	Fracción nutricional (% MS)		
			PC	FDN	FDA
HHLI	81.18	79.12	27.26	48.26	33.9
HHMsp.	63.73	36.27	20.62	36.39	29.93
HHEa	69.74	30.26	17.18	75.58	45.9

MS: materia seca; PC: proteína cruda; FDN: fibra detergente neutra; FDA: fibra detergente ácida; HHLI: harina de hojas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.; HHMsp.: harina de hojas de *Morus* sp.; HHEa: harina de hojas de *Erythrina americana* Mill.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Ganancia de peso

El análisis para esta variable muestra que existe diferencia significativa ($P < 0.05$) entre tratamientos desde el peso inicial (Cuadro 2), sin embargo, en la primera semana la ganancia de peso más alto se presentó en el T₂ con 5% de HHMsp., con 358.36±101.60 g. En las siguientes tres semanas las ganancias de peso más altas se obtuvieron en el T_T 5% de PS con 526.81±124.78 g (peso 2), 706.12±165.27 g (peso 3), 914.90±220.43 g (peso 4) siendo los de mejor respuesta productiva durante el ciclo productivo. En la quinta semana, se encontró 1,117.37±134.75 g en el T₃ con 5% de HHEa; y en última semana la ganancia de peso más alta fue de 1,409.96±180.79 g que reportó el T₂ con 5% de HHMsp. y el T₁ con 5% de HHLI obtuvo los resultados más bajos para esta variable. La conversión alimenticia se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 2. Peso (g) promedio de pollos de engorda alimentados con cuatro dietas en Tetela de Ocampo, Puebla.

Variables	T _T 5% de PS	T ₁ 5% de HHLI	T ₂ 5% de HHMsp.	T ₃ 5% de HHEa
Peso Inicial	222.44±53.85 ^a	162.56±54.39 ^b	222.77±80.37 ^a	203.75±28.32 ^a
Semana 1	354.33±74.88 ^a	281.76±70.87 ^b	358.36±101.60 ^a	337.18±35.14 ^a
Semana 2	526.81±124.78 ^a	411.22±89.17 ^b	526.13±123.62 ^a	494.70±54.62 ^a
Semana 3	706.12±165.27 ^a	545.31±142.49 ^b	696.60±161.05 ^a	678.07±69.82 ^a
Semana 4	914.90±220.43 ^a	682.11±175.62 ^b	876.13±195.89 ^a	877.63±97.51 ^a
Semana 5	1,092.55±227.83 ^a	826.61±191.68 ^b	1,090.45±228.00 ^a	1,117.37±134.75 ^a
Semana 6	1,279.64±324.46 ^a	977.86±222.60 ^b	1,409.96±180.79 ^a	1,369.53±192.25 ^a

T_T: Tratamiento testigo 5% de inclusión de Pasta de soya; T₁: 5% de inclusión de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. (HHLI); T₂: 5% de inclusión de harina de hojas de *Morus* sp. (HHMsp.) y T₃: 5% de inclusión de harina de hojas de *Erythrina americana* Mill. (HHEa).

*Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa para ($P < 0.05$) según Tukey.

Cuadro 3. Conversión alimenticia de los tratamientos evaluados.

Variables	T _T 5% de PS	T ₁ 5% de HHLI	T ₂ 5% de HHMsp.	T ₃ 5% de HHEa
Consumo de alimento (kg)	208.005	205.295	202.029	207.963
Conversión alimenticia	4.71	6.97	6.5	4.14
Viabilidad %	84	72	54	86

T_T: Tratamiento testigo 5% de inclusión de Pasta de soya; T₁: 5% de inclusión de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. (HHLI); T₂: 5% de inclusión de harina de hojas de *Morus* sp. (HHMsp.) y T₃: 5% de inclusión de harina de hojas de *Erythrina americana* Mill. (HHEa).

Eficiencia alimenticia (EA)

En este aspecto y contrario a lo que sucede en la conversión, el grado de eficiencia será más óptimo mientras más alto sea el valor. Es así como el mejor resultado se observó en el T₃ con un 5% de inclusión de harina de hojas de *Erythrina americana* Mill., mostrando un resultado de 0.242 (Cuadro 4).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Cuadro 4. Eficiencia alimenticia de los tratamientos evaluados.

Variabales	T _T 5% de PS	T ₁ 5% de HHLI	T ₂ 5% de HHMsp.	T ₃ 5% de HHEa
Consumo de alimento (kg)	208.005	205.295	212.029	207.963
Peso final (kg) por tratamiento	44.208	29.459	32.64	50.259
Eficiencia alimenticia	0.213	0.143	0.154	0.242

T_T: Tratamiento testigo 5% de inclusión de Pasta de soya; T₁: 5% de inclusión de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. (HHLI); T₂: 5% de inclusión de harina de hojas de *Morus* sp. (HHMsp.) y T₃: 5% de inclusión de harina de hojas de *Erythrina americana* Mill. (HHEa).

Se observó, que los pollos alimentados con la dieta del 5% de inclusión de HHLI obtuvieron menor ganancia de peso desde el inicio de tratamiento; durante el periodo de adaptación se consumió la harina en bajas cantidades debido al contenido de mimosina en la dieta y al finalizar éste periodo reportó los pesos más bajos con respecto a los pollos alimentados con el 5% de inclusión con HHMsp. y HHEa que obtuvieron mayor ganancia de peso durante el periodo experimental; con respecto a esta variable se muestra que existe diferencia significativa ($P < 0.05$) entre tratamientos desde el peso inicial. En el T_T con el 5% de inclusión de pasta de soya se reportó 1,279.64±324.46 g a los 46 días de edad cantidad inferior a lo hallado por Gómez *et al.* (2011) que obtuvieron resultados de 2570 g a los 49 días de edad. Sin embargo, en las siguientes semanas los pesos favorecieron al T_T con 526.81±124.78, 706.12±165.27, 914.90±220.43 g, datos que difieren a lo encontrado por Gómez *et al.* (2011). En el T₁ con el 5% de inclusión de HHLI se obtuvo 977.86±222.60 g a los 46 días de edad con una diferencia de 815.3 g, con respecto al peso inicial, resultado inferior a lo que mencionan Rodríguez *et al.* (2007) quienes reportan 1,800 g con una diferencia de 875 g respecto al peso inicial con el 4% de inclusión de HDLl y 1,720.83 g con el 6% de inclusión HDLl y una diferencia de 862.83 g respecto al peso de inicial en tres semanas. En el T₂ con el 5% de inclusión de HDMsp. se encontró 1,409.96±180.79 g, a los 46 días de edad cantidad inferior con respecto a lo descrito por Itzá *et al.* (2010) con el 4% de inclusión de *Morus alba* L. se obtuvieron 321.25, 1,085.15 y 2,617 g a los 21, 35 y 49 días de edad, respectivamente.

La conversión alimenticia para el T_T con el 5% de PS obtuvo 4.71 superior a 2.08 que hallaron Gómez *et al.* (2011) En el T₁ con el 5% de HDLl se encontró 6.97 superior tal como lo describe Abou Elezz *et al.* (2011) quienes señalan 3.41 con el 5% de inclusión de HHLI, en contraste con Rodríguez *et al.* (2007) quienes observaron 11.55 con el 4% de inclusión de HHLI. En el T₂ con el 5% de inclusión de HHMsp., se reportó 6.5, datos que difieren a lo encontrado por Leyva *et al.* (2012) con 2.18 con el 0% de inclusión y 2.37 con el 10% de inclusión a los 70 días de edad; respecto a lo descrito por Casamachín *et al.* (2007) demuestran que a los 49 días de edad se obtuvo 2.34 con el 5% de inclusión. Para el T₃ con el 5% de HHEa se halló el mejor resultado con 4.14 muy alto en comparación a lo mencionado por Roa (2011) quien obtuvo 2.4.

La eficiencia alimenticia para el T_T con el 5% de Pasta de soya obtuvo 0.213, inferior a lo descrito por Gómez *et al.* (2011) quienes reportan 0.905. En el T₁ con el 5% de HHLI se encontró 0.143 dato que difieren a lo observado por Abou Elezz *et al.* (2011), quienes indican haber obtenido 0.309 con el 5% de inclusión de HHLI, datos semejantes a los de Rodríguez *et al.* (2007) quienes hallaron 0.338 con el 4% de inclusión de HHLI y 0.376 con el 6% de inclusión de



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

HHLI. En el T₂ con el 5% de inclusión de HHM_{sp}, se encontró 0.154 inferior a reportado Leyva *et al.* (2012) que obtuvieron 0.932 con el 0% de inclusión. En contraste en el T₃ con el 5% de HHEa mostro el mejor resultado con 0.242 similar a lo que menciona Roa (2011), quien obtuvo 0.298.

CONCLUSIÓN

La inclusión de harinas de hojas de especies arbustivas forrajeras locales, constituye un valioso ingrediente como recurso nutricional en la alimentación. Con base en los resultados obtenidos, *Erythrina americana* Mill y *Morus* sp., constituyen una importante alternativa para sustituir insumos comerciales al poseer entre 17.18 – 20.62% de PC y bajo nivel de compuestos antinutricionales, lo que favorece la utilización en dietas de pollos de engorda a nivel familiar porque las especies son locales y hace sostenible el sistema de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- Abou Elezz, F. M. K., Sarmiento, F. R., Santos, R. y S. F. Solorio. 2011. Efectos nutricionales de la inclusión dietética de la harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleífera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 45(2):163 – 170.
- Casamachín, M. L., Ortiz, D. y J. F. López. 2007. Evaluación de tres niveles de inclusión de Morera (*Morus alba*) en alimento para pollos de engorde. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 5(2):64 – 71.
- Gómez, S. R., Cortes, C. A., López, C. C. y G. E. Ávila. 2011. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo – soya con distintos porcentajes de proteína. *Veterinaria Mexicana*. 42(4):299 – 309.
- Itzá, O. M. F., Lara, L. P. E., Magaña, M. M. A. y G. J. R. Sanginés. 2010. Evaluación de la harina de hoja de morera (*Morus alba* L.) en la alimentación de pollos de engorda. *Zootecnia Tropical*. 28(4):477 – 487.
- Leyva, C. L., Olmo, G. C. y A. E. León. 2012. Inclusión de harina deshidratada de follaje de morera (*Morus alba* L.) en la alimentación del pollo campero. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3):653 – 659.
- Nunes de Oliveira, A., Rodríguez, F. E., Braga, C. C. E., Becerra, F. T. M. Jerónimo do Nascimento, G. A. y L. R. Castro. 2014. Inclusion of *Leucaena* leaf hay in the diet of laying hens during the growing phase. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 36(3):297 – 301.
- Roa, M. L. 2011. Pollos alimentados con diferentes niveles de harina de *Thrichanthera gigantea* y *Erythrina poeppigiana*. *Revista de Sistemas de Producción Agroecológica*, 2:22 – 33.
- Rodríguez, I., Osechas, D. y A. Torres. 2007. Respuesta de la harina de hojas de *Leucaena leucocephala* en la alimentación de pollos de engorde. *Agricultura Andina*. 13:71 – 78.
- SAS Institute Inc. 2003. *The Analyst Application*. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.
- Silva, H. A. C., Zuluaga, H. A. M. y V. M. L. Roa. 2013. Evaluación de la utilización de *Cratylia argentea* como suplemento en dietas para pollos de engorde. *Revista de Ciencias de Producción Agroecológica*, 4(1):140 – 152.



CARACTERIZACIÓN DE FORRAJES COMO ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA DE POLLAS CRIOLLAS EN PASTOREO

M. P. Jerez Salas¹, Y. Villegas Aparicio¹, J. Hernández Bautista², V. Dolores Zuñiga³, I. A. Ángeles Coronado³

¹Profesor investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Cuerpo Académico Sistemas de Producción Alternativos. ²Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca ³Egresada del Programa de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas.

Autor de correspondencia: gcriolla@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Actualmente en diferentes países se ha venido promoviendo el cambio en los métodos de producción animal, atendiendo a la preocupación del consumidor por su salud e impacto ambiental (Rojas, 2006). En la alimentación de algunas especies de monogástricos como cerdos y aves, se ha empezado a hacer uso de fuentes fibrosas como una alternativa alimentaria de bajo costo que no compite con los alimentos destinados al hombre (Savón, 2002).

Particularmente en la avicultura ha resurgido una alternativa de producción en oposición al método convencional de cría, denominado sistema con acceso a pastura (*Free range*), el cual tiene como principales características el permitir el acceso de las aves al exterior y a forrajes verdes, lo que les concede un medio ambiente más saludable que contribuye a reducirles la tensión (Fanático, 2007).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar forrajes como el Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.), Maíz azul (*Zea mays*), Chepil (*Crotalaria longirostrata*) y Verdolaga (*Portulaca oleracea*) como alimentación alternativa de pollas criollas en pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el módulo de avicultura de traspatio, del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, (ITVO), ubicado a los 17° 00' latitud norte y 96° 46' de longitud Oeste, a una altura de 1,545 msnm (INEGI, 1993).

El Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.), Maíz azul (*Zea mays*), Chepil (*Crotalaria longirostrata*) y la Verdolaga (*Portulaca oleracea*) fueron establecidos en época de primavera en momentos diferentes y con determinada metodología (Cuadro 1).

Anticipadamente se hizo la recolección de semillas, las cuales se obtuvieron a partir de plantas ya establecidas en pequeños huertos de diferentes poblaciones rurales cercanas al área de estudio, con excepción de las semillas de verdolaga, ya que éstas fueron compradas en una casa comercial; la extracción de las semillas fue de forma manual y de acuerdo a la especie. Cada forraje se estableció en un área de 24 m²; se preparó el suelo eliminando malezas y piedras, posteriormente se niveló y removió con el uso de un tractor hasta lograr una consistencia media. Una vez establecidas las parcelas (las áreas verdes del sistema de pastoreo), el manejo que se les



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

dio fueron riegos diarios y deshierbe, esto último para asegurar que sólo estuvieran presentes las plantas de interés.

Cuadro 1. Fechas, métodos y densidad de siembra utilizada en el establecimiento de los forrajes para mantener el sistema de pastoreo (14 semanas).

Forraje	Fecha de siembra		Método de siembra (a 1cm de profundidad)	Densidad de Siembra (g m ²)
	1°	2°		
Chepil (<i>Crotalaria longirostrata</i>) &	Abril		Al voleo	41
Amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>)	Mayo	Julio	Al voleo	22
Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)	Junio (inicio)	Agosto	Al voleo	20
Maíz azul (<i>Zea mays</i>)	Junio (finales)	Agosto	Directo	115

&Sólo se estableció una vez, pero se le dio podas para estimular el rebrote en el mes de agosto y diciembre.

Las variables evaluadas en los forrajes fueron el rendimiento y la calidad. El rendimiento (kg m²) se evaluó en materia verde mediante la técnica de Método Directo (Cuadrante) de 0.25 m², con el que se muestreó cada parcela en forma al azar; el forraje encontrado dentro del cuadrante fue el que se cosechó y pesó en fresco; la calidad (%) se estimó a través del contenido de proteína y cenizas utilizando Micro Kjeldahl y Cenizas totales (calcinación), respectivamente. Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Diagnóstico Ambiental del ITVO.

Para la variable consumo de forraje el procedimiento fue el siguiente: durante las primeras siete semanas el forraje se les proporcionó *ad libitum* en forma de pastoreo más 80 g de alimento base/ave/día dándoles acceso a las praderas de 8:00 am a 15:00 pm diariamente, después de ese horario regresaban a sus corrales. A las siete semanas posteriores, el alimento base se les cambió a 100 g/ave/día; durante ese periodo permanecieron en confinamiento para contabilizar el forraje consumido, el cual se les proporcionó en forma picada. Las pollas del grupo testigo, aunque se mantuvieron con sólo maíz, sí se les permitió salir de su corral a un área libre de forraje (24 m²), al mismo tiempo que las aves de los demás tratamientos pastorearon.

Todos los forrajes proporcionados a las pollas se encontraban en etapa de crecimiento. A las variables evaluadas en forrajes se les realizó un análisis de varianza ($P < 0.05$), y se realizó una comparación múltiple de medias (Tukey, $P < 0.05$). Se estimaron la media, desviación estándar y el coeficiente de variación, los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SAS (1999) versión 8.0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque cada uno de los forrajes evaluados pertenecía a una familia distinta, éstos no se comportaron diferentes ($P > 0.05$) en cuanto a rendimiento y contenido de proteína; sólo difirieron ($P < 0.05$) en el contenido de cenizas (Cuadro 2).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Cuadro 2. Análisis de varianza de las variables evaluadas en forrajes.

Variables evaluadas	Cuadrado medio	Media	CV (%)	R ²	no
Rendimiento (kg m ²)	0.015 ^{ns}	1.43	23.3	0.18	
Contenido de Cenizas (%)	56.879**	15.31	5.7	0.98	
Contenido de Proteína (%)	0.844 ^{ns}	3.27	12.6	0.86	

significativo a P>0.05; *significativo a P< 0.05; **altamente significativo P<0.01

Sin embargo, el Amaranto obtuvo un rendimiento mayor (0.877 kg m²) a lo reportado por Arellano *et al.* (2004), al igual que el Chepil, el cual superó con 1.238 kg m² a lo reportado por Salazar (2008). En el contenido de proteína se observó que en los cuatro forrajes se obtuvieron valores muy bajos: en el Amaranto 16.28%, menos a lo que reportan Ramos y Cruz (2002), mientras que en el Chepil 27.34% y 27.58% menos a lo obtenido por Arias *et al.* (2003) y Salazar (2008) respectivamente; de igual forma en la Verdolaga se obtuvo 14.28% menos de lo obtenido por Medina *et al.* (2013).

La única diferencia (P< 0.05) encontrada entre los forrajes estuvo dada por el contenido de cenizas (Cuadro 3), donde destacaron la Verdolaga y el Amaranto, aunque de manera general los resultados encontrados en contenido de ceniza también difieren con lo obtenido en otros estudios; en el caso del Amaranto fue 4.03% y 9.53% menos de lo que reportan Arellano *et al.* (2004) y García *et al.* (2009), respectivamente.

En el caso del Chepil, el valor obtenido fue mayor a lo alcanzado por Arias *et al.* (2003) y Salazar (2008), superándolos por 1.8% y 1.6% respectivamente. Para el caso de la Verdolaga el valor encontrado fue menor por 5.02% a lo reportado por Medina *et al.* (2013).

Cuadro 3. Comparación de medias de las variables evaluadas en los forrajes

Forrajes	Rendimiento ^{&} (kg m ²)	Contenido de Cenizas (%)	Contenido de Proteína (%)
Amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.)	1.53 a	18.47 a	3.52 a
Maíz azul (<i>Zea mays</i>)	1.34 a	11.82 b	4.03 a
Chepil (<i>Crotalaria longirostrata</i>)	1.31 a	9.85 b	3.02 a
Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)	1.54 a	21.08 a	2.52 a

Medias con literales iguales en la misma columna no difieren significativamente (Tukey P< 0.05). [&]Expresado en materia verde.

Los rendimientos similares encontrados entre los forrajes, pueden ser relacionados con la edad y altura de las plantas al momento de tomar la muestra (Arellano *et al.*, 2004), ya que ésta se obtuvo en una misma fecha para los cuatro forrajes, sin tomar en cuenta los factores antes mencionados; es posible que su productividad también haya sido afectada por el manejo, las condiciones físicas, químicas y características ecológicas del suelo utilizado (Araya y Boschini, 2005) y por la época del año en la que se obtuvo la muestra (Polo y Medina, 2007).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

El bajo contenido de proteína obtenida en los forrajes pudo deberse a que no se les dio fertilización nitrogenada (Blaser, 1964; Oriella, 2006). Las diferencias encontradas en el contenido de ceniza pueden estar relacionadas principalmente con el hecho de que cada forraje pertenece a una familia distinta (Gómez *et al.*, 1973). En el consumo de forraje por las gallinas, se detectaron diferencias ($P < 0.05$) durante las 7 semanas evaluadas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Análisis de varianza del consumo de forrajes que presentaron las pollas durante 7 semanas dentro del sistema de pastoreo.

Semanas evaluadas	Cuadrado medio	Coefficiente de Variación (%)	ns	no
1	222193.750**	10.3		
2	91241.250**	10.3		
3	126011.250**	5.0		
4	178626.667**	9.0		
5	218528.333**	6.7		
6	225807.917**	5.6		
7	232231.783**	3.9		

significativo a $P > 0.05$; *significativo a $P < 0.05$; **altamente significativo $P < 0.01$

El mayor consumo de forraje en las 7 semanas, lo presentaron las aves que consumieron Amaranto y fue incrementando conforme aumentaba la edad de los animales; de la primera semana a la siete hubo un incremento en el consumo de 192 g. El chepil fue el forraje menos consumido por los animales y se mantuvo durante el crecimiento, ya que sólo aumentó su consumo por 4 g durante las 7 semanas. En contraste, las pollas alimentadas con maíz azul, su consumo fue decreciendo conforme aumentaba la edad de los animales, teniendo una reducción durante este tiempo de 22.4 g de forraje por animal (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación múltiple de medias del consumo de forrajes que presentaron las pollas durante 7 semanas.

Semanas evaluadas	FORRAJES CONSUMIDOS				
	T1 (Amaranto)	T2 (Maíz azul)	T3 (Chepil)	T4 (Verdolaga)	&Testigo (Ninguno)
1	312 a	110 c	33 d	214 b	
2	343 a	110 c	32 d	218 b	
3	396 a	118 c	31 d	244 b	
4	454 a	94 c	32 d	260 b	
5	496 a	85 c	35 d	270 b	
6	506 a	89 c	37 d	277 b	
7	502 a	87.6 c	36 d	317 b	

Medias con literales iguales en la misma fila no difieren significativamente (Tukey $P < 0.05$).

&No se les proporciono ningún forraje

CONCLUSIONES

Los forrajes verdes caracterizados, *Amaranthus hypochondriacus* L., *Zea mays.*, *Crotalaria longirostrata* y *Portulaca oleracea*, fueron estadísticamente iguales en rendimiento (1.43 kg m^{-2}) y en contenido de proteína (3.27%), difiriendo sólo en el contenido de cenizas. El *Amaranthus hypochondriacus* L. fue el forraje verde de mayor consumo por las pollas; sin embargo, todos fueron aceptados.



BIBLIOGRAFÍA

- Araya, M. M. y C. Boschini F. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la meseta central de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana* 16(1): 37-43.
- Arellano, M. L., G. Albarracín, S. Fernández, S. Arce, E. G. Aguilar, S. L. de Mucciarelli. 2004. Estudio comparativo agronómico y nutricional de dos especies de amarantos. *Revista Internacional de Botánica Experimental*. 1:199-203.
- Arias, L., H. Losada, A. Rendón, D. Grande, J. Vieyra, R. Soriano, J. Rivera and J. Cortés. 2003. Evaluation of Chipilín (*Crotalaria longirostrata*) as a forage resource for ruminant feeding in the tropical areas of Mexico. *Livestock Research for Rural Development* (15)4: 6.
- Blaser, R. E. 1964. Symposium on forage utilization: Effects of fertility levels and stage of maturity on forage nutritive value. *Journal of Animal Science* 23(1): 246-253
- Fanatico, A. 2007. Sistemas Avícolas Alternativos con Acceso a Pastura. *ATTRA. National Sustainable Agriculture Information Service*. 28 p.
- García Pereyra, J., C. G. S. Valdés Lozano, E. Olivares Sáenz, O. Alvarado Gómez, G. Alejandro Iturbide, E. Salazar Sosa, y H. Medrano Roldán. 2009. Rendimiento de grano y calidad del forraje de amaranto (*Amaranthus* spp.) cultivado a diferentes densidades en el noreste de México. *Revista Internacional de Botánica Experimental* 78: 53-60.
- Gómez, G. J. M. y F. Duque M. 1973. Aportación al conocimiento del contenido mineral (N, P₂O₅, K₂O, CaO y MgO) de plantas pasícolas. *Pastos* 1973:86-99.
- INEGI. 1993. Carta topográfica de valles centrales de Oaxaca escala 1:50,000.
- Medina Córdova, N., J. L. Espinoza Villavicencio, N. Y. Ávila Serrano y B. Murillo Amador. 2013. Composición química de forrajes del agostadero y su relación con la composición química de leche de cabras criollas. *Interciencia* 38(2): 132-138.
- Oriella, R. Y. 2006. Estacionalidad en la producción de forrajes. *Revista Tierra Adentro. Ganadería y Praderas* 2006: 36-39.
- Polo, L. E. A. y L. T. Medina A. 2007. Medición de la producción de forrajes. *Revista Promega. Universidad de Panamá* 4: 2-6.
- Rojas, B. A. 2006. Limitaciones y oportunidades para el desarrollo de la producción pecuaria orgánica en Costa Rica. *Revista Agronomía Costarricense* 30(2): 129-135.
- Salazar de A. J. 2008. *Aprovechamiento de arvenses para consumo humano en comunidades de Jalapa*. Ed. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Proyecto FODECYT 33. Guatemala. 70 p.
- Savón, L. 2002. Alimentos altos en fibra para especies monogástricas. Caracterización de la matriz fibrosa y sus efectos en la fisiología digestiva. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 36(2): 91-102.



PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS RÚSTICAS ALIMENTADAS CON MAÍZ AZUL BAJO PASTOREO EN QUELITES

A.M. García Hernández^{1*}, M.P. Jerez Salas², M.A. Vásquez Dávila², D. López Luis², M.A. Camacho Escobar³

¹Residente del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, ²Profesor Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Cuerpo Académico Sistemas de Producción Alternativa, ³Cuerpo Académico Ciencias Agropecuarias, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido.

*Autor de correspondencia: aramgarciahdz@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El huevo es uno de los alimentos de origen animal más completos y de fácil acceso que existen. Sin embargo, establecer las especificaciones y el control de calidad de éste para consumo humano no es un problema de fácil solución, dado que involucra numerosos factores (Juárez Caratachea *et al.*, 2010). De acuerdo con la NMX FF 127 SCFI 2016 se entiende por huevo de gallina al producto de forma ovoide, proveniente de la ovoposición de la gallina (*Gallus gallus*), constituido por cascarón, membranas, cámara de aire, clara, chalazas, yema y germen. Los quelites son un término utilizado en México para referirse a plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas, cuyas hojas y tallos tiernos son consumidos como verdura (Castro Lara, 2014).

La producción de huevo está influenciada directamente por las condiciones de manejo que reciben las aves; es por ello que el objetivo de esta investigación fue estimar la producción de huevos, así como observar las características físicas externas de huevos de gallinas rústicas alimentadas con maíz azul bajo pastoreo en quelites y determinar su clasificación de acuerdo a la NMX FF 127 SCFI 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el módulo de Agricultura Alternativa dentro del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, ubicado en la Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Se utilizó el modelo de producción denominado “caseta al centro” con una dimensión de 24m², que fue dividida en cuatro, cada sección de 2m de ancho por 3m de largo, construida con polines de madera, tela de gallinero, techo de lámina y piso de tierra.

Se usaron cuatro grupos de gallinas rústicas adquiridas en la incubadora INCUOAX, las cuales fueron alimentadas con maíz azul y como complemento el pastoreo en quelites, Grupo 0: Testigo, alimento comercial sin pastoreo, Grupo 1: maíz azul + amaranto, Grupo 2: maíz azul + chepil, Grupo 3: maíz azul + huauzontle y Grupo 4: maíz azul + verdolaga. Para la alimentación se utilizaron comederos tipo tolva de metal situados al centro del corral, como bebedero se utilizaron cazuelas de barro verde. En cuanto a los nidos se colocó un canasto de carrizo con una cama de aserrín para cada corral. Para el pastoreo en los quelites se contó con tres parcelas para cada grupo.

La recolección de huevos de las gallinas se realizó diariamente, y se clasificaron por grupo e identificaron marcándolos con un lápiz sobre el cascarón; se observaron características



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

morfológicas de los huevos producidos por las gallinas de cada grupo como: el peso neto con ayuda de una báscula digital, diámetro polar (largo) y ecuatorial (ancho) medidos con un vernier, índice de forma y el color del cascarón de manera visual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso de los huevos no mostró diferencias significativas, con una diferencia de 1.75 gramos entre la media mayor (53.57 g) proveniente del grupo de gallinas alimentado con amaranto y la media menor (51.82 g) del grupo alimentado con verdolaga; en comparación con el grupo de gallinas alimentado de alimento comercial se presentó una diferencia de 17.5 g (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características externas de huevos de gallinas rústicas alimentadas con maíz azul bajo pastoreo en quelites.

	G0 Testigo	G1 Amaranto	G2 Chepil	G3 Huauzontle	G4 Verdolaga
Peso (g)	69.29a	53.57a	51.98a	52.86a	51.82a
Largo (cm)	6.36	6.05	5.93	6.10	6.01
Ancho (cm)	5.07	4.63	4.63	4.58	4.59
Índice de Forma	80 %	76 %	78 %	75 %	76 %
Huevos producidos/grupo	1,128	195	203	186	192
Huevos producidos/gallina/semana	3.42	1.08	1.13	1.03	1.07

El largo de los huevos provenientes del grupo de gallinas alimentadas con huauzontle presentó la media mayor (6.10), existe una diferencia de 0.26 cm en comparación con los huevos provenientes del grupo de gallinas alimentadas con alimento comercial (6.36).

Para el ancho de huevo, existe una diferencia de 0.44 cm entre la media mayor (4.63 cm) que se presentó en huevos de las gallinas del grupo alimentado con amaranto y del grupo de gallinas alimentadas con chepil comparado con los huevos de las gallinas alimentadas con alimento comercial (5.07 cm). Estos resultados son menores a los obtenidos por López *et al.* (2016), debido probablemente al tipo de gallinas utilizadas en los trabajos de investigación.

Con las medidas de largo y ancho de los huevos se obtuvo el índice de forma. Un índice inferior a 72% indica que se trata de un huevo excesivamente largo y un índice superior a 76% indica que se trata de un huevo redondo, por lo que el rango ideal para considerar a los huevos con la forma ovoide va de 73% a 75%. Con lo anterior se puede decir que los huevos producidos por las gallinas del grupo alimentado con huauzontle, a pesar de presentar la media mayor en cuanto al largo del huevo, el ancho es proporcional al largo, por ello son los que cumplen con la forma ovoide. Los grupos alimentados con verdolaga y amaranto aún conservan la forma ovoide, aunque tienden hacia la forma redonda, los huevos de gallinas alimentadas con chepil y del grupo de gallinas alimentadas con alimento comercial se clasifican como redondos, debido a que presentan un índice de forma de 78% y 80%, respectivamente.

La forma de los huevos es importante, ya que si son para incubación deben cumplir con la forma ovoide, de lo contrario no son viables para el buen desarrollo del embrión, por lo que deben ser descartados para incubar. De igual manera, debido al manejo que se le da para la venta, y durante el proceso de embalaje, los huevos que son demasiado largos o muy redondos no se acomodan a



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

los empaques ya prediseñados para su transporte y almacenamiento, lo que provoca fisuras en el cascarón, que significan pérdidas monetarias; en cuanto a los huevos que son demasiado redondos o no cumplen con la forma ovoide, no son muy apreciados al consumidor debido a su aspecto poco común.

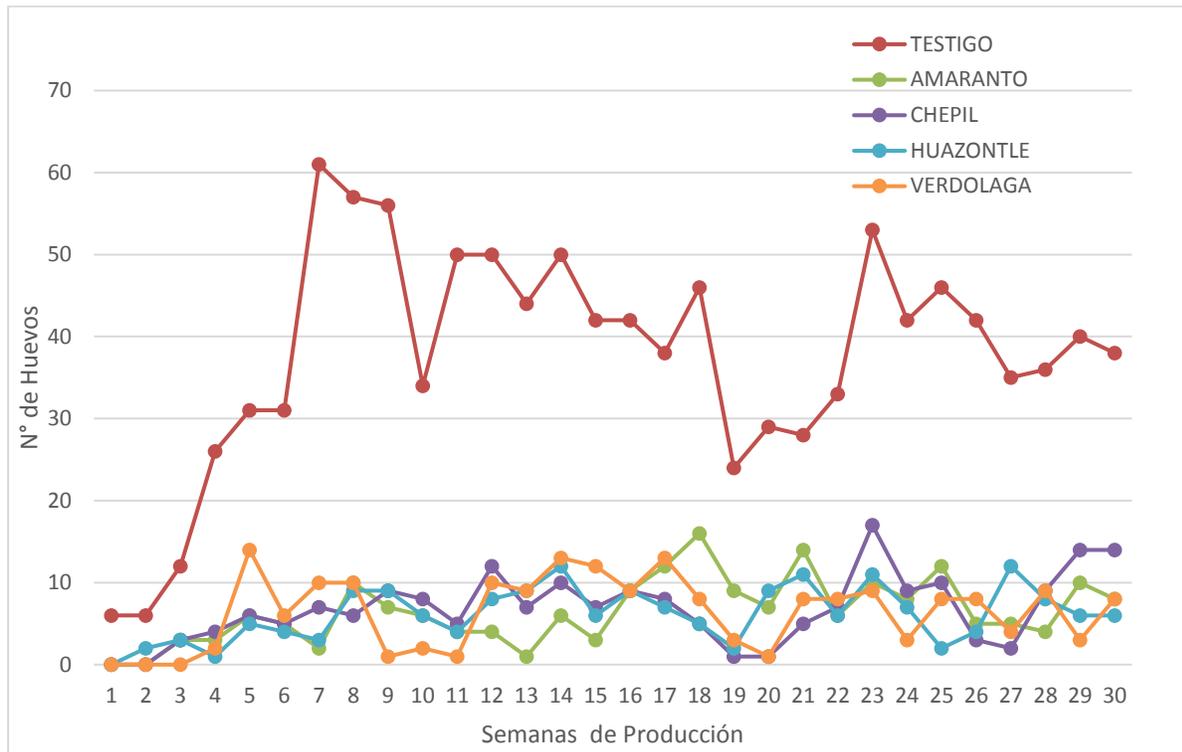


Figura 1. Producción semanal de huevos, por grupo.

En cuanto a la producción de huevo, el grupo con mayor producción por gallina por semana durante el período fue el de las gallinas alimentadas con alimento comercial (3.42), debido a que la mezcla contiene los nutrimentos necesarios para la buena nutrición de las aves, lo que se ve reflejado en la producción.

De los grupos de gallinas alimentadas con maíz azul, el que mostró la mayor producción de huevos por gallina por semana fue el grupo de gallinas alimentadas con chepil (1.13), seguido de las gallinas alimentadas con amaranto (1.08) y verdolaga (1.07); la menor producción se obtuvo de las gallinas alimentadas con Huazontle (1.03), datos que difieren a los resultados de producción de huevo pero con gallinas criollas, situación que se puede deber a la constitución genética del material avícola y al diferente comportamiento en condiciones de traspatio.

De acuerdo con la apreciación visual de los huevos evaluados, el color que predominó en el cascarón del huevo fueron colores con mayor pigmentación, tendiendo hacia el color marrón, esto se debe a la genética de las aves y también a la alimentación que recibieron.



CONCLUSIONES

Tomando como referencia la NMX FF 127 SCFI 2016 y de acuerdo a las categorías en cuanto al peso del huevo, se puede clasificar a los huevos producidos por las gallinas de los cuatro grupos alimentadas con maíz azul y pastoreo en quelites como de tamaño chico, siendo los huevos producidos por las gallinas con alimento comercial clasificados como extra grandes.

Es necesario, seguir investigando sobre alimentos alternativos para gallinas en traspatio, debido a que aún no se conoce el ciclo productivo de la especie avícola con otros alimentos que no sea el alimento balanceado (comercial).

BIBLIOGRAFÍA

- Castro Lara, D. 2014. Revaloración, conservación y promoción de quelites una tarea conjunta. AGROPRODUCTIVIDAD, SAGARPA.
- Juárez Caratachea, A., Gutiérrez Vásquez, E., Segura Correa, J. y Santos Ricalde, R. 2010. Calidad de Huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 12 (1):109-115
- López Ramírez, I., Jerez Salas, M.P., Clemente Herrera, O., Vásquez Dávila, M.A., López Luis, D. y Melchor García, A. 2016. Calidad de huevos de Gallinas Criollas alimentadas con plantas silvestres (quelites) en Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*. Vol. 3 (Suplemento 2), 78-80.
- Norma Oficial Mexicana (NMX FF 127 SCFI 2016) Productos Avícolas Huevo Fresco de Gallina – Especificaciones y Métodos de Prueba.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**APACENTAMIENTO DE GUAJOLOTES NATIVOS (*Meleagris gallopavo* Linn) CON
DIFERENTES ASIGNACIONES DE ALIMENTO BALANCEADO**

Elvia López Pérez¹, Sadoc Velazquez Hernandez², Lizbeth Ubaldo Vázquez², José Luis Zaragoza Ramírez¹

¹Profesor investigador del Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo, ²Egresado del Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo.

Autor de correspondencia: loel50@hotmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el consumo de forraje en guajolotes nativos (*Meleagris gallopavo* Linn) sometidos a diferentes asignaciones de alimento en forma de harina, se llevó a cabo el presente trabajo de investigación en el módulo de Producción de Guajolotes Nativos (*Meleagris gallopavo* Linn) de la Granja Experimental del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Se utilizaron 13 guajolotes nativos machos de 9 años de edad, los cuales se asignaron a cinco diferentes cantidades de alimento en forma de harina (0 (T1), 75 (T2), 150 (T3), 225 (T4) y 300 (T5) g/ave/día) mientras apacentaban parcelas de alfalfa con arvenses. El consumo promedio de forraje de los animales del T1 fue 150 g MS/día, 131 g MS (T2), 154 g MS/día (T3), 78 g MS/día (T4) y 103 g MS/día (T5). Al tener mayor disponibilidad de alimento concentrado las aves disminuyen su consumo de forraje.

Palabras clave: Consumo, forraje, guajolote nativo, *Meleagris gallopavo* Linn.

INTRODUCCIÓN

La cría de guajolotes es una actividad que se desarrolla en el territorio nacional bajo tres sistemas de producción: extensivo también llamado tradicional, semiintensivo e intensivo; dichos sistemas se diferencian por el nivel tecnológico aplicado, el mercado al que están dirigidos y el tipo de animales usados (nativos o variedades mejoradas). En el caso de la producción de guajolote nativo (*Meleagris gallopavo* Linn), esta se desarrolla bajo un sistema de poca o nula tecnificación en los traspatio de las casas habitación de productores de comunidades rurales y zonas periurbanas del país (Ángel *et al.*, 2014).

López *et al.* (2012) describen al traspatio como un pequeño espacio de producción familiar en las zonas rurales, donde se realizan actividades agrícolas y pecuarias con la finalidad de proveer alimentos básicos cuyo destino principal es el autoconsumo y el aporte de nutrimentos a la población mexicana principalmente a personas de escasos recursos económicos. Las especies más comunes de encontrar en este espacio productivo familiar son las aves, cuyo cuidado está a cargo principalmente de las amas de casa (Gutiérrez *et al.*, 2007; López *et al.*, 2012; Cuca *et al.*, 2015).

La alimentación de las aves en el sistema de traspatio depende de la disponibilidad, precio y posibilidades económicas de cada productor (Losada *et al.*, 2006), por lo que muchos aprovechan la capacidad de apacentamiento del guajolote nativo (Camacho *et al.*, 2006) con el supuesto de que esto logrará reducir los costos por concepto de alimentación. Sin embargo, poco se conoce sobre la avicultura rural y en particular de la meleagricultura, lo que dificulta la comprensión de



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

la problemática de traspasos ya que se carece de información objetiva sobre parámetros productivos. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo de forraje de guajolotes nativos en una pradera de alfalfa con arvenses complementando su alimentación con un alimento balanceado en forma de harina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en el módulo de producción de Guajolotes Nativos (*Meleagris gallopavo* Lin) de la Granja Experimental del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicada en el km 38.5 de la carretera México Veracruz, Texcoco, Estado de México, situada a 19° 29' Latitud Norte y 98° 53' Longitud Oeste, a una altitud de 2250 msnm. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García (1981), la región tiene un clima templado, el más seco de los subhúmedos; con verano fresco largo y un régimen de lluvias en verano, una precipitación invernal menor al 15% de su precipitación media anual de 636.5 mm.

Se evaluaron 5 tratamientos con 10 repeticiones cada uno, los tratamientos consistieron en alimentar a un grupo de trece guajolotes machos de nueve años de edad con alimento en forma de harina bajo un sistema de apacentamiento en una pradera de alfalfa con arvenses con periodos de recuperación de 25 días; en cada tratamiento los gramos de alimento concentrado ofrecido diariamente por ave fueron diferentes (Cuadro 1). Se delimitó un área de apacentamiento de 24 m² por día en la pradera con malla mosquitera plástica sostenida con varillas; el alimento se ofreció en 13 comederos de tolva, y el agua se ofreció *ad libitum* en dos recipientes de plástico de 5 litros cada uno.

Cuadro 1. Asignación de alimento concentrado por guajolote nativo (g/día) bajo apacentamiento de una pradera de alfalfa con arvenses por cada tratamiento.

Tratamiento	Alimento concentrado*
T1	0 g
T2	75 g
T3	150 g
T4	225 g
T5	300 g

*Alimento balanceado en forma de harina ofrecido por guajolote/día.

Previo al inicio de cada tratamiento se sometió a los guajolotes a un periodo de adaptación de 72 horas; se tomaron 4 muestras de forraje de cada parcela previo a la entrada y después de la salida de las aves para estimar el forraje ofrecido y rechazado, respectivamente. Se registró el peso de cada muestra de forraje en verde y posteriormente cada muestra fue secada en una estufa de aire forzado a 55° C por 48 horas y finalmente, se calculó el consumo de forraje de los guajolotes en términos de materia seca (MS).

Los datos obtenidos fueron manejados en una base de datos en Excel 2010 y posteriormente analizados en un paquete estadístico SAS; se utilizó un Diseño Experimental Completamente al Azar (DCA), y se realizó análisis de varianza y la prueba de Modelos Lineales Generalizados (GLM).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo diario de forraje por los guajolotes nativos no presentó cambios significativos ($p > 0.05$) en los tratamientos con 75, 150 y 300 gramos de alimento en harina ofrecido comparándolos con el tratamiento 1 que corresponde a 0 gramos de alimento concentrado. Sin embargo, se observan cambios en el consumo de forraje al incrementar la asignación de alimento en forma de harina por animal.

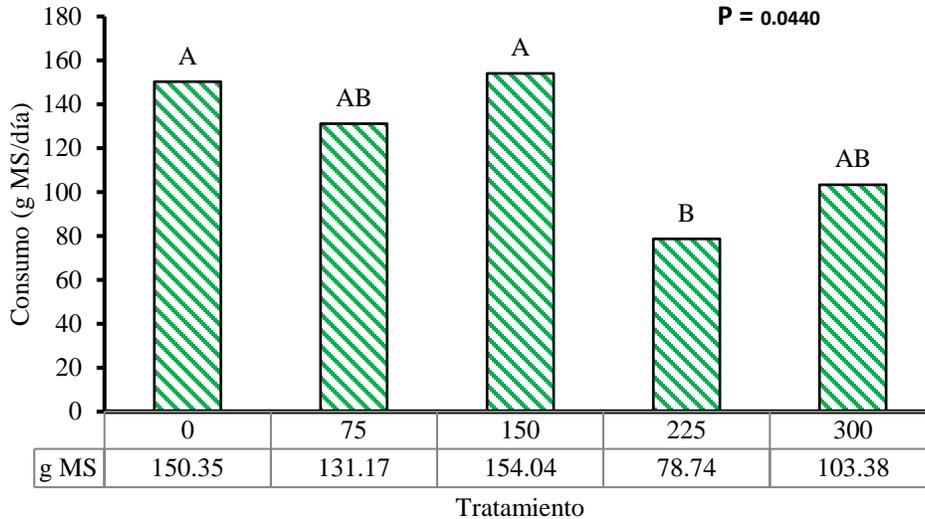


Figura 1. Consumo de forraje (g MS/día) en guajolotes nativos de 9 años de edad apacentando una pradera de alfalfa con arvenses; complementado su alimentación con alimento concentrado en forma de harina.

En la Figura 1 se observan diferencias ($p < 0.05$) en el consumo de los animales que reciben 225 g de alimento/guajolote/día con respecto a los animales de los tratamientos 1 y 3, con una diferencia cercana al 50% en el consumo de forraje; esta diferencia se puede atribuir que al tener mayor disponibilidad de alimento concentrado los guajolotes tienden a volverse selectivos, consumiendo lo que más les apetece del alimento concentrado y del forraje presente en la pradera.

CONCLUSIONES

El consumo de forraje no se ve afectado cuando los guajolotes reciben menos de 150 g de alimento concentrado por día; sin embargo, al tener mayor disponibilidad de alimento balanceado disminuyen su consumo de forraje incrementado la ingesta de alimento balanceado en forma de harina.

BIBLIOGRAFÍA

Ángel, H. A., Morales, F. S., Carrillo, R. J., Rodríguez, O. G., Villegas, A. Y., Jerez, S. M. 2014. Historia, domesticación y situación actual del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*. Vol. 1(2): 132-143



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

- Camacho, E. M., Ramírez, C. L., Hernández, S. V., Arroyo, L. J., Sánchez, B. E. I., Magaña, S. H. 2006. *Guajolotes de traspatio en el trópico de México: 2. Alimentación, sanidad y medicina etnoveterinaria.*
- Cuca, G. J. A., Gutiérrez, A. D. A., López, P. E., 2015. La avicultura de traspatio en México: historia y caracterización. *AgroProductividad*, 8, 30 – 36.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Offset Larios. México. 246 p
- Gutiérrez, T. M., Segura, C. J., López, B. L., Santos, F. J., Santos, R. R., Sarmiento, F. L., Carvajal, H. M., Molina, C. G. 2007. Características de la avicultura en traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Vol. 7, pp. 217 – 224
- López P.E., Pro M.A., Cuca G.J., Pérez H.P. 2012. Situación actual y perspectivas de la ganadería de Traspatio en México y la Seguridad alimentaria. III Foro Internacional de Ganadería de Traspatio y Seguridad Alimentaria. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.
- Losada, J. R., Cortés, A. C., González, R. O., Herrera, J., 2006. Un análisis al sistema de producción de guajolotes (*Meleagris gallopavo* Linn) en el espacio suburbano de la delegación Xochimilco al sur de la ciudad de México.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

**RESPUESTA PRODUCTIVA DE CONEJOS BAJO DIFERENTES DIETAS EN LA
COMUNIDAD DE SAN PABLO TEPETZINGO, TEHUACÁN, PUEBLA**

Juan Antonio Juárez Cortez¹, Roberto Reséndiz Martínez², Salvador Velázquez Cano², Nazario Francisco Francisco¹, Jorge Francisco León de La Rocha¹, Heliodoro Santiago Santiago¹, Arturo Olivares Hernández, Liseth Ponce Huerta¹, Ingrid Sarahí Ruíz Zaragoza¹, Pedro Carranza Rivera¹, Oscar Alejandro Hernández Hernández¹

¹Universidad Tecnológica de Tehuacán,
jajc_puebla@hotmail.com/antonio.juarez@uttehuacan.edu.mx
²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

RESUMEN

La alimentación de los conejos se basa en forrajes o alimento balanceado; por otra parte, el Forraje Verde Hidropónico es una opción muy factible ya que se produce en poco tiempo y nutricionalmente es una excelente opción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de suministrar forraje verde hidropónico, alfalfa y alimento balanceado adicionado con zeolita en la alimentación de los conejos, sobre el desempeño productivo. Se utilizaron 18 conejos de la raza Nueva Zelanda blanca, con 45 días de edad y peso vivo de 999 g \pm 1000 g, y fueron distribuidos en los tratamientos, mediante el diseño experimental completamente al azar. El experimento presentó una duración de 45 días. Los tratamientos consistieron en tres dietas suministradas a conejos durante la fase de engorda; el primer tratamiento es utilizando forraje verde hidropónico, el segundo será alfalfa y alimento balanceado, el tercero fue forraje verde hidropónico adicionando una concentración de 0.04 g de zeolita. En los resultados obtenidos del presente trabajo se observa que el tercer tratamiento donde se utilizó forraje verde hidropónico y zeolita fue el que sobresalió con un peso corporal de 1,129 g. Por lo tanto, se concluye que tanto los forrajes hidropónicos como la alfalfa fueron consumidos en su totalidad, sin dejar sobrantes o alimento rechazado, por lo que fueron de adecuada palatabilidad y digestibilidad.

Palabras clave: Alimento balanceado, conejos de engorda, Forraje verde hidropónico, zeolitas.

SUMMARY

The feeding of rabbits is based on fodder or balanced food; on the other hand Green Forage Hydroponic is a very feasible option as it is produced in a short time and nutritionally is an excellent choice. The objective of this work was to evaluate the effect of providing hydroponic green forage, alfalfa and feed supplemented with zeolite in rabbits feeding on productive performance. We used 18 white New Zealand rabbits, 45 days old and 999 g live weight. \pm 1000 g, and they were distributed in the treatments, through the completely randomized experimental design. The experiment lasted 45 days. The treatments consisted of three diets supplied to rabbits during the fattening phase, the first treatment was using hydroponic green forage, the second was alfalfa and feed, the third was hydroponic green forage adding a concentration of 0.04 g of zeolite. In the results obtained from the present work it is observed that the third treatment using hydroponic green forage and zeolite was the one that excelled with a body weight of 1,129 g. It is therefore concluded that both hydroponic forages and alfalfa were consumed in their totality,



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

without leaving leftovers or rejected food, reason why they were of adequate palatability and digestibility.

Key Words: Balanced feed, fattening rabbits, Hydroponic green forage, zeolites.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción cunícola basan sus prácticas alimenticias principalmente con forrajes, elemento considerado un insumo de costo bajo, a través del cual es posible obtener gran parte de las demandas nutricionales de los conejos en producción (Fumagalli y Kunst, 2002).

Existe una dependencia con el suelo como medio de soporte radical del cultivo, el forraje es un componente que requiere de tiempo prolongado para comprobar la respuesta a cualquier cambio que permita adecuar la oferta forrajera de acuerdo a las demandas de explotación (De León, 2002).

Actualmente los sistemas de producción de forraje convencional han venido experimentado serias dificultades marcadas por la situación actual del sector agropecuario, por otra parte, el crecimiento en la tasa de urbanización y el incremento en el costo de las tierras, se han encargado de desplazar las explotaciones pecuarias hacia sectores donde se reduce el potencial de producción forrajero (Pezo *et al.*, 1996).

Debido a lo anterior surge la necesidad de intensificar y mejorar las prácticas de producción pecuarias de una manera sostenible; el incremento en la demanda de alimentos, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, la erosión del suelo, la contaminación de las aguas, el crecimiento estacional de los pastos debido a la estacionalidad de las lluvias, son algunos de los factores que han dirigido la investigación hacia la búsqueda de métodos alternos de producción de alimentos (Rotar, 2006).

Una opción importante es la producción de forraje verde hidropónico; esta es una tecnología de producción de biomasa obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables (FAO, 2001).

La hidroponía se basa en producir plantas en soluciones nutritivas líquidas en lugar de utilizar el suelo como sustrato. El forraje verde hidropónico es un alimento altamente nutritivo, rico en enzimas y vitaminas que se puede producir en escalas industriales que aumentaría el rendimiento por área (Rotar, 2004).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La población de San Pablo Tepetzingo está situada a 1,420 metros de altitud sobre el nivel del mar con coordenadas geográficas de 18° 25' 19" Longitud Oeste, y 97° 20' 26" de Latitud Norte.

En el lugar predomina un clima seco semiárido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. La precipitación media anual es de 300 mm, con una temperatura media anual de 22 a 30°C y



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

vientos promedios de 40 km h⁻¹. Los suelos son de tipo Vertisol según el análisis de suelo, el cual muestra ser de tendencia arcillosa, de origen aluvial, muy variables en su fertilidad, con un pH promedio de 8.

Duración y tratamientos

El experimento duró 90 días; los tratamientos consistieron en tres dietas suministradas a conejos, durante la fase de engorda, diferenciándolos de la siguiente manera: T1 utilizando forraje verde hidropónico, el segundo será alfalfa y alimento balanceado, el tercero fue forraje verde hidropónico adicionando una concentración de 0.04 g de zeolita.

Animales y manejo

Se utilizaron 18 conejos de la raza Nueva Zelanda blanca, con 45 días de edad y peso vivo de 999 g ± 1000 g.

Los conejos se distribuyeron aleatoriamente en los tratamientos, según un diseño experimental completamente al azar. Los conejos se alojaron en jaulas rústicas, las jaulas fueron de aproximadamente de 50 cm de ancho, 40 cm de alto, 80 cm de largo. El forraje empleado, se cortó el día anterior al suministro; se pesará a las 7:00h y se repartió en dos dosis: la primera, a las 7:00h y, la segunda, a las 16:00h.

El FVH se produjo en bandejas de 50 x 40 x 5 cm usando 6.3 kg/m² de semillas de avena. El riego se realizó en forma manual, con un promedio de 1L/m² cada 6 h y una dosificación de nutrientes entre el día 4 y 8 después de la siembra correspondiente. El forraje se cosechó y suministró directamente 10 días después de la siembra, incluida base radicular (raíces y semillas) y follaje.

Los resultados del estudio fueron sometidos a análisis de varianza ($P < 0.05$). Para la comparación de medias se utilizaron la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P < 0.05$).

Tratamientos	Peso corporal 4 semanas	Ganancia de peso 4 semanas	Conversión Alimenticia 4 semanas	Pr > F
FVH	453.8 B	143.0 C	23.36 C	<.0001
ALFALB	425.0 C	146.0 B	23.40 B	<.0001
FVHZEO	498.8 A	149.0 A	23.54 A	<.0001



CONCLUSIONES

Del consumo de alimento se concluye que, tanto los forrajes hidropónicos como la alfalfa fueron consumidos en su totalidad, sin dejar sobrantes o alimento rechazado, por lo que fueron de adecuada palatabilidad y digestibilidad.

Dentro de los tratamientos evaluados los mejores resultados se alcanzaron con la utilización del forraje verde hidropónico más zeolita, con el cual se alcanzaron los mejores pesos.

BIBLIOGRAFÍA

- Fumagalli, A; Kunts, C. 2002. Cómo mejorar la oferta forrajera de los sistemas de cría. Cadena de la Carne Vacuna. Tecnologías para nuevos escenarios. *Revista IDIA XXI*: N°2 2002. p. 73-78.
- De León, M. 2004. Herramientas para manejar las complejas relaciones “pastura animal”. Córdoba, Argentina. Producción de Carne Bovina. *Boletín Técnico Producción Animal* 2 (1).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2001. *Manual técnico: Forraje verde hidropónico*. Oficina Regional de la FAO para América Latina. Santiago, Chile. 68 p.
- Pezo, D; Holfmann, F; Arze, J. 1996. Evaluación bioeconómica de un sistema de producción de leche basado en el uso intensivo de gramíneas fertilizadas en el trópico húmedo de Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 23 (1): 105-117.
- Rotar, P. 2006. Hydroponic techniques sprout, healthy, inexpensive fodder (en línea). Consultado el 19 may. 2006. Disponible en: <http://www.isar.org/pubs/ST/hydroponics47.html>



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

**COMPORTAMIENTO A CORRAL DEL CERDO CRIOLLO LAMPIÑO TROPICAL
ALIMENTADO CON DOS DIETAS Y SACRIFICADO A DOS PESOS EN PIE**

Alejandro Sánchez Carrillo¹, Adalberto Rosendo Ponce¹, Juan Manuel Vargas Romero², Fredy Morales Trejo¹, Carlos Miguel Becerril Pérez^{1*}

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz

²Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

Autor de correspondencia: color@colpos.mx

RESUMEN

Se utilizaron 16 cerdos Lampiño Tropical (LT) alimentados en corral para determinar el efecto de sustitución de maíz por pasta de soya con dos dietas y dos pesos a sacrificio, en un arreglo factorial 2X2; ocho de peso inicial de 27 ± 7 kg fueron sacrificados de 40 kg de peso vivo y los restantes de 50 ± 11 kg sacrificados a 80 kg. Las dietas a base de maíz (MA) y de maíz soya (MS) contenían 8 y 13 % de proteína cruda. Con la dieta MS se obtuvo mejor ganancia de peso 0.370 ± 0.126^a vs. 0.177 ± 0.120^b y conversión alimenticia 5.165 ± 1.040^a vs. 10.312 ± 0.968^b ($p\leq 0.01$). Los cerdos sacrificados a 80 kg tuvieron mejor ganancia de peso 0.348 ± 0.026^a vs. 0.200 ± 0.024^b y mayor consumo de alimento 2.169 ± 0.120^a vs. 1.350 ± 0.113^b ($p\leq 0.01$). La inclusión de pasta de soya en la dieta mejoró sensiblemente el comportamiento en corral de los cerdos LT.

INTRODUCCIÓN

El cerdo criollo Lampiño Tropical (LT) de México descende de los cerdos traídos en el siglo XVI por los conquistadores castellanos. El LT a través de un proceso de naturalización generó rusticidad y se adaptó a condiciones climáticas y ecológicas distintas a las de su origen, de altas temperaturas y humedad relativa, diferentes alimentos y exposición a otras plagas y enfermedades (Mateyzanz, 1965). El actual LT ha sufrido diversos grados de erosión genética debido a la introducción de razas comerciales orientadas a la producción de carne magra (Sierra, 2000). La actual población de LT se encuentra en pequeñas piaras en los patios de las viviendas de comunidades rurales; proporciona carne para ocasiones festivas y religiosas y es fuente de ingresos por la venta de lechones y reproductores (Lemus, 2008). La producción porcina a pequeña escala se realiza en los patios y alrededores de las viviendas de los pueblos y comunidades rurales (Góngora *et al.*, 1986). El LT es resistente a ectoparásitos, en parte debido a su escasa o nula presencia de cerdas y color oscuro de piel, su dieta puede estar constituida por forrajes con altos contenido de fibra, no es sujeto a cuidados sanitarios, tiene gran capacidad de desplazamiento, produce en condiciones de baja inversión en instalaciones y tecnología, sin acumulación de excretas (Scarpa *et al.*, 2003).

La alimentación del LT es variada y relacionada con la disponibilidad de alimentos locales. Los ingredientes principales son el grano de maíz como mazorca, desgranado entero, quebrado, molido, masa, tortilla de deshecho; frutas, verduras, sobrantes de comidas de la familia, y gramíneas y leguminosas forrajeras (Segura y Montes, 2001).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

El objetivo del estudio fue conocer el comportamiento en corral del cerdo criollo Lampiño Tropical alimentado con dos dietas a base de maíz y maíz soya y peso vivo al sacrificio de 40 y 80 kg. Se presentan resultados parciales de un estudio más amplio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la localidad de La Capilla, municipio de Cotaxtla, Veracruz, a 18° 53' 29" N y 96° 14' 58" O, con una altura de 33 msnm; precipitación y temperatura media anual de 1,030 mm y 25 °C; clima Aw0(w)(i)g, cálido subhúmedo con lluvias en verano (García, 1998).

Se utilizaron 16 LT castrados, ocho cerdos de peso medio inicial de 27±7 kg fueron asignados para sacrificarse a 40 kg de peso vivo y los restantes de 50±11kg para sacrificarse a 80 kg; todos de condición corporal superior de 2.5 (escala de 1-5). Dos cerdos se asignaron aleatoriamente a una dieta y un peso a sacrificio en un corral de 3x3 m con piso de tierra, desprovisto de techo, con sombra natural, malla de alambre con cerco eléctrico, comederos individuales y bebedero automático. Los cerdos se desparasitaron con Ivermectina y se bañaron diariamente durante las horas calurosas y se pesaron cada 15 d. El periodo experimental fue de mayo a agosto.

Se compararon dos dietas con 8 y 13 % de proteína cruda y similar contenido de energía metabolizable de 3.3 Mcal/kg, una a base de maíz (MA) y otra con sustitución de maíz por soya (MS). La composición de las dietas se presenta en el Cuadro 1. El periodo de adaptación a las dietas experimentales fue de tres días. El agua se proporcionó *ad libitum* con acceso todo el día. En las unidades familiares de los pueblos y comunidades veracruzanas los cerdos LT son alimentados frecuentemente con grano de maíz como único o principal ingrediente, además de los desperdicios de mesa que pueden recibir variablemente. Aunque en pequeña cantidad, incluir una fuente proteínica como la soya en la dieta puede contribuir a que los cerdos LT reciban un alimento mejor balanceado nutricionalmente y tengan un mejor comportamiento productivo.

Cuadro 1. Composición de las dietas por ingrediente.

Dieta	Ingrediente (%)			
	Maíz	Pasta de Soya	Vitaminas	Minerales
MA	99.65	0.00	0.10	0.25
MS	85.06	14.05	0.10	0.25

MA = Maíz; MS = Maíz – Soya.

El alimento se proporcionó molido en dos raciones diarias a 8:30 y 17:30 h, ofreciendo a cada cerdo la cantidad de 3 % de su peso vivo. Cada tercer día se midió el alimento rechazado.

Las variables de respuesta fueron periodo a sacrificio (PS), consumo de alimento total (CAT) y diario (CAD), ganancia de peso diaria (GP) y conversión alimenticia (CA).

El modelo estadístico utilizado fue completamente al azar con arreglo factorial 2x2, alimento y peso al sacrificio. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS (SAS Institute, 1999).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

RESULTADOS

Se encontraron efectos estadísticamente importantes para los efectos principales de dieta y peso de sacrificio, pero no para la interacción. En el Cuadro 2 se muestran los estimadores de las características productivas estudiadas por alimento. El agregar soya a la dieta redujo el PS en 18 d e incrementó el CAD en casi 370 g/d, aunque sin diferencias estadísticas. La GP y CA mejoraron sensiblemente con aumento de casi 200 g/d y reducción a la mitad ($p \leq 0.01$).

Cuadro 2. Características productivas del cerdo criollo Lampiño Tropical alimentado con dietas a base de maíz y maíz soya.

Dieta	Característica				
	Periodo a sacrificio (d)	Consumo de alimento total (kg)	Consumo de alimento (kg/d)	Ganancia de peso (kg/d)	Conversión alimenticia
MA	100±13 ^a	164±28 ^a	1.575±0.113 ^a	0.177±0.120 ^b	10.312±0.968 ^b
MS	82±14 ^a	165±30 ^a	1.944±0.120 ^a	0.370±0.126 ^a	5.165± 1.040 ^a

^{a, b}: Medias con literales distintas por columna son diferentes ($p \leq 0.01$). MA = Maíz; MS = Maíz – Soya.

La respuesta productiva en relación a los dos pesos al sacrificio se presenta en el Cuadro 3. Alcanzar 80 kg de peso vivo tomo más de dos semanas ($p \leq 0.05$) con respecto al sacrificio a 40 kg, aunque para este PS el CAT fue más del doble, CAD superior en 60 %, y GP superior por casi 150 g/d ($p \leq 0.01$); la CA inferior en 1.900 no fue estadísticamente diferente.

Cuadro 3. Características productivas de cerdos criollos a dos pesos al sacrificio.

Peso a sacrificio (kg)	Característica				
	Periodo a sacrificio (d)	Consumo de alimento total (kg)	Consumo de alimento (kg/d)	Ganancia diaria de peso (kg/d)	Conversión alimenticia
40	83±13 ^{b*}	107±28 ^{b**}	1.350±0.113 ^{b**}	0.200±0.024 ^{b**}	8.688±0.968 ^a
80	100±14 ^{a*}	221±30 ^{a**}	2.169±0.120 ^{a**}	0.348±0.026 ^{a**}	6.789±1.040 ^a

^{a, b}: Medias con literales distintas por columna son diferentes * ($p \leq 0.05$); ** ($p \leq 0.01$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque los cerdos alimentados con la dieta MA se retrasaron 18 d en llegar al peso de sacrificio, esta diferencia no fue significativa ($p > 0.05$) y tampoco varió el consumo total y diario de alimento. Con cerdos criollos de dos a cuatro meses de edad alimentados a corral con un alimento balanceado comercial, se estimaron CAD en un intervalo de 1.444 a 1.972 kg/d, similares a las dietas MA y MS respectivamente, GP de 0.293 a 0.553 kg/d, esta última superior a MS, y CA de 4.126 a 5.569 similar a MS (Lemus y Alonso, 2005).

CONCLUSIONES

Sustituir una parte del maíz por soya en la dieta del cerdo criollo Lampiño Tropical duplicó la ganancia de peso y redujo la conversión alimenticia a la mitad. El sacrificio a un peso vivo de 80



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

kg alargo el periodo de sacrificio, incrementó el consumo de alimento y mejoró la ganancia de peso, pero no afectó la conversión alimenticia.

BIBLIOGRAFÍA

- Góngora S., Richards M., y Berdugo J. 1986. Análisis económico y social de la porcicultura rural de traspatio en los municipios de Mérida y Umán del estado de Yucatán. *Téc. Pec. Méx.* 50: 115-126.
- Lemus C. 2008. Diversidad genética del cerdo criollo mexicano. *Rev. Comp Prod. Por.* 15: 33-40.
- Lemus C. y Alonso M.L. 2005. *El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos*. Ed. Universidad Autónoma de Nayarit. 251 p.
- Mateyzanz J. 1965. Introducción a la ganadería en Nueva España 1521-1535. *Hist. Mex.* 14: 533-566.
- SAS Institute. 1999. *The SAS System for Windows*. Version 9.1. SAS Institute. Inc. Cary, N. C. USA.
- Sierra A. 2000. Conservación genética del cerdo Pelón en Yucatán y su integración a un sistema de producción sostenible: primera aproximación. *Arch. Zoot.* 49: 415-421.
- Scarpa R., Drucker A. G., Anderson S., Ferraes Ejuan N., Gómez V., Risopatrón C.R., and Rubio Leonel O. 2003. Valuing genetic resources in peasant economies: the case of 'hairless' creole pigs in Yucatan. *Ecol. Econ.* 45: 427-443.
- Segura J. C., Montes, C. 2001. Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Rev. Biom.* 12: 196-206.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoonéticos

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE *Moringa oleifera* Y *Brosimum alicastrum* EN LA DIETA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL CERDO PELÓN DE YUCATÁN

Jorge Bojórquez Cat¹, Dany Dzib Cauch^{*1}, Ángel Piñeiro Vázquez¹, Ángel Sierra Vázquez¹

¹TecNM Instituto Tecnológico de Conkal, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Cuerpo Académico ITCON 5. Yucatán, México
Autor de correspondencia: dany_dzib@outlook.com

RESUMEN

La explotación porcina utiliza insumos de altos costos, por lo que es necesaria la búsqueda de alternativas que sustituyan parte de los ingredientes de la dieta. En este estudio se determinó la composición química de seis arbóreas tropicales y se evaluó el efecto de la dieta en el comportamiento productivo del Cerdo Pelón de Yucatán. Para el análisis químico de las arbóreas se utilizaron las técnicas propuestas por la AOAC. Se evaluó el comportamiento productivo utilizando 24 cerdos divididos en cuatro tratamientos: dieta control, dieta con el 10% de harina de *Moringa oleifera*, dieta con 10% de harina de *Brosimum alicastrum* y una dieta con el 5% de harina de *M. oleifera* y el 5% de harina *B. alicastrum*. Las especies evaluadas presentaron excelente composición química para ser utilizadas como ingrediente proteínico en la alimentación animal. Sin embargo, la *M. oleifera* presentó diferencias significativas ($P < 0.05$) en el contenido de proteína (23.68%) y grasa (4.97). No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en la ganancia diaria de peso. Se puede concluir que de las seis arbóreas evaluadas cualquiera puede ser utilizada en la alimentación de los cerdos y es posible incluir la harina de *B. alicastrum* o la combinación de *M. oleifera* más *B. alicastrum* sin afectar la ganancia diaria de peso durante el crecimiento de los animales.

Palabras clave: Alternativas de alimentación, arbóreas tropicales, composición química

INTRODUCCIÓN

Los piensos utilizados en la alimentación de cerdos son muy costosos y además, el Cerdo Pelón de Yucatán (CPY) no es eficiente para el aprovechamiento de la proteína y energía; esta situación limita la eficiencia productiva al elevar los costos de producción. Sin embargo, estos animales tienen la habilidad de aprovechar los recursos naturales y convertirlos en proteína animal, lo cual justifica la investigación del potencial de algunos recursos naturales producidos localmente para reducir la importación de proteína de fuentes convencionales (Abou Elezz *et al.*, 2013). Así mismo, se hace evidente la necesidad de hacer sustentable la producción de cerdos, mediante el uso de recursos alimenticios agroecológicos de buena calidad (Ortiz *et al.*, 2015). En las regiones tropicales como el Sureste de México, existe un ecosistema tropical con un gran reservorio de arbóreas forrajeras que son utilizadas por los productores rurales en la alimentación animal, pero es necesario caracterizar su composición química, y evaluar su inclusión en la alimentación de cerdos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición química de seis arbóreas tropicales y evaluar su efecto en el comportamiento productivo del CPY.



MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo se realizó en la Unidad de Producción e Investigación Agrícola y Pecuaria del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México, ubicada a 21° 05' LN y 89° 32' LO, a 8 msnm, el clima predominante es cálido húmedo y la mayor precipitación ocurre en el verano (Flores y Espejel, 1994).

Recolección de material vegetativo

Se recolectaron en los meses de octubre a diciembre las hojas de seis especies forrajeras: *Morus alba*, *Trichanthera gigantea*, *Tithonia diversifolia*, *Moringa oleifera*, *Hibiscus rosa sinensis* y *Brosimum alicastrum*. El material cosechado se deshidrató en una estufa a 60 °C por 48 h. Posteriormente se molió hasta tamaño de partículas de 1.0 mm y se determinó la composición química utilizando las técnicas propuestas por la AOAC (2002). El contenido de proteína encontrado en las hojas de *M. oleifera* y *B. alicastrum* sirvió como base para tomar la decisión de ser incluidas en las dietas formuladas para el presente trabajo, así como la disponibilidad del material vegetal.

Manejo animal

Se utilizaron 24 CPY machos con un peso vivo inicial promedio (PV) de 21.975 kg los cuales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar; durante la prueba los animales se alojaron en grupos de tres animales en corrales individuales de 2.0 x 0.80 m con piso de cemento y equipados con bebederos automáticos tipo chupón y comederos tipo tolva. Los animales fueron alimentados a las 7:00 a.m. y 2:00 p.m., el primer grupo con la dieta control (DC), el grupo dos con una 10% de harina de *M. oleifera* (DMO), el tercer grupo con 10% de harina de *B. alicastrum* (DBA) y el último grupo con una dieta conteniendo 5% de harina de *M. oleifera* y 5% de harina *B. alicastrum* (DMB).

Las dietas fueron isoproteínicas (16% de proteína) e isoenergéticas (2,900 Kcal kg⁻¹) y se formularon con base en las recomendaciones del N.R.C. (1998) para cerdos en etapa de 20-50 kg PV. Los animales se pesaron al inicio de la prueba y posteriormente cada siete días con doce horas de ayuno, para lo cual, se utilizó una báscula T31P (OHAUS®) de plataforma electrónica con capacidad de 300 ± 0.10 kg.

Análisis estadístico

A los datos obtenidos del análisis químico se le realizó un análisis de varianza de una vía y una comparación de medias mediante la prueba de Tukey (P<0.05). Para ello se empleó el programa Statgraphics Plus (2000) versión 5.1. Los valores correspondientes a las ganancias diarias de peso fueron analizados mediante un ANOVA (SAS, 1999) versión 8.0.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La composición química resultó estadísticamente diferente entre las arbóreas forrajeras evaluadas (Cuadro 1). El contenido de proteína y grasa en la *M. oleifera* fue mayor en relación a las otras arbóreas forrajeras, sin embargo, todas las arbóreas forrajeras estudiadas presentaron un valor nutritivo alto y representan una alternativa para ser consideradas como suplementos proteínicos en dietas para animales monogástricos.

Cuadro 1. Composición bromatológica de arbóreas tropicales en el estado de Yucatán (% expresado en materia seca)

Arbórea	Grasa	Proteína	Ceniza	Humedad
<i>Brosimum alicastrum</i>	3.60±0.17 ^a	20.63±0.01 ^{bc}	1.17±0.02 ^b	9.55±0.21 ^b
<i>Morus alba</i>	4.02±0.09 ^{ab}	21.93±0.14 ^c	0.93±0.01 ^a	10.29±0.65 ^b
<i>Tithonia diversifolia</i>	4.06±0.03 ^b	20.37±0.38 ^b	1.48±0.02 ^c	11.35±0.01 ^c
<i>Trichanthera gigantea</i>	4.38±0.09 ^b	14.42±0.36 ^a	2.11±0.02 ^d	9.63±0.09 ^b
<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	4.42±0.09 ^b	13.80±0.48 ^a	1.47±0.16 ^c	9.65±0.16 ^b
<i>Moringa oleifera</i>	4.97±0.14 ^c	23.68±0.37 ^d	1.12±0.01 ^{ab}	7.97±0.09 ^a

Columnas con diferentes literales son significativas a P <0.05

El comportamiento productivo del CPY se muestra en las Figuras 1 y 2, donde se observa que no existe diferencia en ganancia total de peso (P>0.05) entre los diferentes grupos. Sin embargo, las ganancias diarias son similares a los reportados por Ortiz *et al.* (2015), quienes evaluaron inclusiones crecientes de harina de *M. oleifera*.

Los resultados favorables encontrados en este estudio podrían atribuirse a la adecuada digestibilidad de la fibra detergente neutro de las arbóreas evaluadas, ya que este efecto se presentó cuando fueron evaluados niveles crecientes de harina de *M. alba* en cerdos Hampshire x Landrace (Osorto *et al.*, 2007), además el grado de rusticidad del CPY sugiere que tienen la capacidad para aprovechar mejor los alimentos no convencionales ricos en fibra (Sierra, 2005).

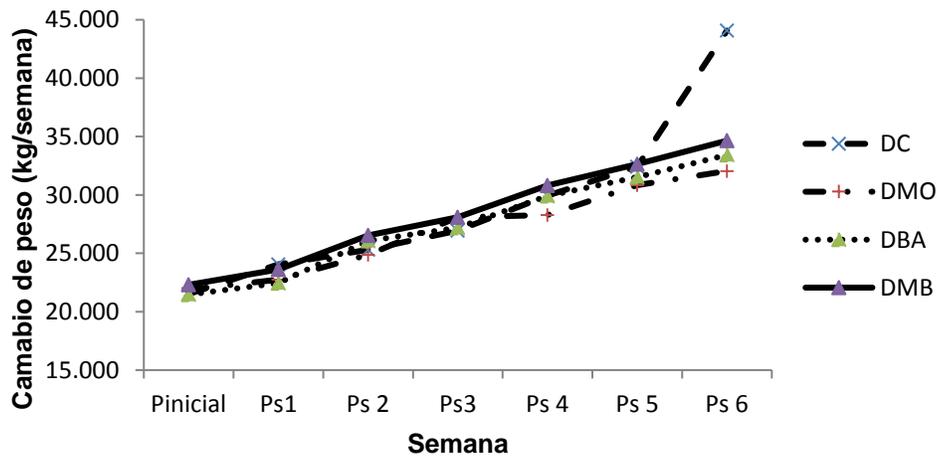


Figura1. Ganancia de peso semanal



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

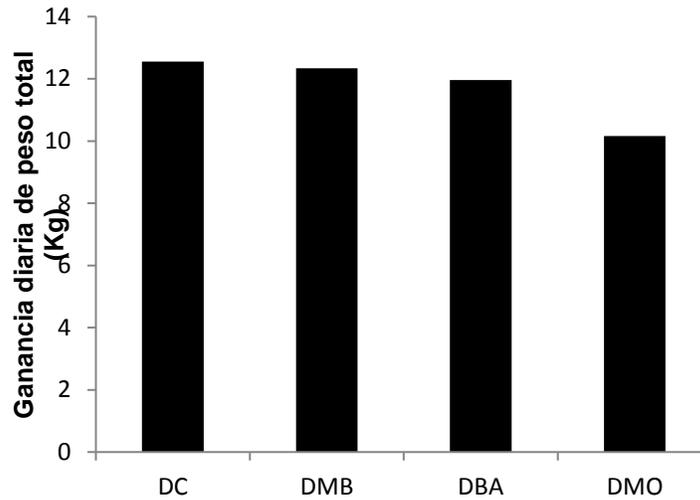


Figura 2. Ganancia de peso diario.

CONCLUSIONES

Se concluye que la *M. oleífera*, *M. alba*, *B. alicastrum* y *T. diversifolia* pueden ser utilizadas como fuentes de proteína en la producción animal para enriquecer las dietas alimenticias sobre todo en el trópico. Respecto al comportamiento animal en el cerdo Pelón de Yucatán, la inclusión en su dieta de harina de *B. alicastrum* o la combinación *M. oleífera* más *B. alicastrum* indican que no afecta su crecimiento.

Agradecimiento: Al Tecnológico Nacional de México por el financiamiento del proyecto 2016 con clave: 5730.16 P.

BIBLIOGRAFÍA

- Abou Elezz, F. M. K., Sarmiento Franco, L., Santos Ricalde, R., Solorio Sánchez, F. (2011). Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleífera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45: 2.
- AOAC. 2002. *Official methods of analysis* (15th ed). USA: Association of Analytical Chemists.
- Flores Guido J.S. y I. Espejel Carvajal. (1994). *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 135 p.
- NRC. National Research Council. 1998. *Nutrient requirements of swine*. 10th edition. National academy press, Washington D.C.
- Ortiz, J., Palacios, V., Dzib, D., Sierra, A., Sanguinés, R., Bojorquez, J., Sarmiento, L. (2015). Efecto del consumo de moringa oleífera sobre el crecimiento del cerdo pelón de Yucatán. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6: 452-459.
- Osorio W. A., E. Lara P., A. Magaña M., A. C. Sierra y J.R. Sanguinés. (2007). Morera (*Morus alba*) fresca o en forma de harina en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorde. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 41: 61-65.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Sierra A.C., B. Poot T., I. Díaz Z., H. Cordero A. y V. Delgado J. (2005). El cerdo pelón mexicano, una raza en peligro. *Archivos de Zootecnia*, 54: 165-170.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**RENDIMIENTO NO CÁRNICO, CÁRNICO Y CALIDAD DE LA CANAL DE AVES
CRIOLLAS EN PASTOREO EN OAXACA, MÉXICO**

V. Dolores Zúñiga¹, M. P. Jerez Salas², I. A. Ángeles Coronado¹, J. Hernández Bautista³, Y. Villegas Aparicio²

¹ Egresada del Programa de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas.

² Profesor Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Cuerpo Académico Sistemas de Producción Alternativos.

³ Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

Autor de correspondencia: gcriolla@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

México produce más de 2 millones de t año¹ de carne de pollo, lo que equivale al 33.5% de la producción pecuaria nacional, y Oaxaca alrededor de 15 mil t año¹ (SIAP, 2014); dicha producción se lleva a cabo a partir de dos principales sistemas: intensivo y traspatio. Se estima que el consumo per cápita es de 28 kg.

En la actualidad la demanda de alimentos cárnicos que han sido obtenidos o criados en sistemas saludables ha incrementado, ya que se tiene la percepción de que debido a su alimentación (pastoreo complementado con granos), ésta le otorga un sabor característico al huevo y a la carne, tanto que pueden llegar a venderse a mayor precio dado que se consideran libres de antibióticos, hormonas u otros agentes sintéticos (Centeno *et al.*, 2007). En el 90% de los sistemas rurales o de traspatio la cría de aves de corral está presente, siendo la gallina, la especie más abundante y representa una importante fuente de proteína (Segura, 1988). El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento no cárnico, cárnico y calidad de la canal de aves criollas en pastoreo en Oaxaca, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en laboratorio de análisis de productos de origen animal de la FMVZ de la Universidad Benito Juárez de Oaxaca. Se usó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos (dietas más pastoreo) y una pareja de aves (hembra y macho); cada pareja de aves consumió 120 g/maíz quebrado/ave más pastoreo *ad libitum* en Chepil (*Crotalaria longirostrata*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacu*), Verdolaga (*Portulaca oleracea*) y Maíz azul (*Zea mays*), durante cuatro meses.

Las aves se sacrificaron a la edad de un año con dos semanas con metodología tradicional (NOM 033 ZOO 1995); se estimó el rendimiento de los componentes no cárnicos (sangre, plumas, patas, cabeza, vísceras verdes, vísceras rojas, grasa y aparato reproductor) y la canal caliente. A las 24 horas se pesó la canal fría y los componentes cárnicos (piernas, muslos, pechuga, alas, rabadilla y huacal), el rendimiento de ambos se obtuvo con base en el peso vivo y peso de canal.

En la carne se tomaron el color y pH de la carne, en la parte superior de la pechuga (músculo *pectoralis major*) tras eliminar la piel. La lectura del color fue tomada en el espacio L * a * b * ,



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

con un equipo de Konica Minolta® CM 700d (espectrofotómetro) de tipo móvil. La lectura de pH fue mediante potenciómetro de marca Conductronic.

La calidad nutricional de la carne se determinó considerando el contenido de proteína, lípidos y cenizas en la pechuga y muslo. El análisis de proteína se obtuvo a partir del método de Kjeldahl Gunning (NMX F 068 S 1980). El contenido de lípidos fue por el método Soxhlet (NMX F 545 1992), la determinación de cenizas (NMX F 542 1992), por calcinación en una mufla. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y comparación de medias (Duncan, 0.05) con el programa estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el manejo, alimentación y consumo de forraje dado a las aves, se presentaron pérdidas por componentes no cárnicos del 30.49% (Amaranto), 35.97% (Maíz azul), 35.33% (Chepil), 39.23% (Verdolaga) y del 40.20% (testigo) con respecto al peso vivo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Peso y rendimiento de los componentes no cárnicos de las aves criollas alimentadas con diferentes forrajes (Obtenido a partir del peso vivo de las aves).

Variable		Forrajes consumidos				
		Testigo ^β	Amaranto	Maíz azul	Chepil	Verdolaga
Peso vivo	g	1440 ± 502.04	1850 ± 961.66	1455 ± 487.90	1650 ± 608.11	1235 ± 254.55
Patas	%	3.59 ± 0.12	3.49 ± 0.01	3.87 ± 0.64	3.79 ± 0.19	4.20 ± 1.25
Cabeza	%	3.83 ± 0.72	3.77 ± 0.02	3.72 ± 0.07	4.12 ± 0.49	3.66 ± 0.62
Vísceras verdes	%	16.77 ± 7.96	11.85 ± 6.92	14.51 ± 7.24	15.32 ± 11.47	15.22 ± 5.82
Vísceras rojas	%	2.77 ± 0.77	2.36 ± 0.53	2.65 ± 1.08	2.29 ± 0.12	2.29 ± 0.64
Grasa	%	2.46 ± 1.73	1.03 ± 0.00	1.17 ± 0.38	2.23 ± 1.24	1.23 ± 0.14
Aparato reproductor	%	2.76 ± 2.48	2.19 ± 2.21	2.33 ± 2.04	2.46 ± 2.53	2.93 ± 2.94

^βNo consumieron ningún forraje

La pérdida observada por componentes no cárnicos en las aves alimentadas con Verdolaga, difiere con lo reportado por Ángeles Coronado *et al.* (2013), quien obtuvo 41.3% de pérdida en gallinas criollas pastoreadas con el mismo forraje. Las aves llegan a tener una pérdida por sangre entre 3.07 - 5.22%, lo que difiere con lo reportado por Hagan y Adjei (2012), con pérdidas del 8.7 a 11.7% en pollos locales bajo confinamiento. Dicha diferencia, puede ser relacionada con la genética, ya que se ha sugerido que en aves de cuello desnudo la concentración de hemoglobina y volumen sanguíneo es mayor que en otros genotipos (Raju *et al.*, 2004). El rendimiento en carne de las aves alimentadas con forrajes varió del 58.16% (Amaranto) al 51.86% (Verdolaga) con respecto al peso vivo. En pierna y pechuga fue de 9.53 - 10.37% y 15.69 - 16.58%, respectivamente (Cuadro 2).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Los rendimientos obtenidos fueron mayores a los reportados por Hagan y Adjei (2012) quienes, en pollos locales de Ghana obtuvieron entre el 3.8–5.1% de rendimiento en pechuga y 12.9–16.3% (en pierna). Y el rendimiento de pechuga obtenido, resulta inferior al 23.8% reportado por Cheng *et al.* (2008) en pollos nativos de Taiwan criados al aire libre. El contraste puede estar en el hecho de que las aves en comparación pertenecen a grupos genéticos diferentes (Tercic *et al.*, 1999). Con el manejo y la alimentación dada a las aves, éstas alcanzaron un rendimiento en el principal componente cárnico (pechuga) de 22.75% a 24.12% con respecto al peso de la canal (Cuadro 3).

Cuadro 2. Rendimiento y peso de los componentes cárnicos (con base al peso vivo de las aves).

Corte		Forrajes consumidos				
		Testigo	Amaranto	Maíz azul	Chepil	Verdolaga
Canal	%	70.53±3.30	70.83±0.56	68.30±5.38	69.41±8.44	65.74±0.48
Muslos	%	12.35±2.07	12.40±1.35	11.40±2.10	12.33±2.14	12.26±2.05
Pechuga	%	16.58±0.50	16.11±0.42	15.69±1.05	16.36±2.28	15.78±0.86
Huacal	%	7.05±0.58	7.46±0.63	8.52±1.20	7.34±0.63	7.58±0.26
Rabadilla	%	11.61±2.08	12.00±0.43	9.54±2.53	9.99±1.37	10.92±3.05

Cuadro 3. Rendimiento de los componentes cárnicos (con base en el peso de la canal).

Corte		Forrajes consumidos				
		Testigo	Amaranto	Maíz azul	Chepil	Verdolaga
Piernas	%	13.4±2.59	13.8±0.36	14.2±0.77	14.8±0.95	15.4±2.97
Muslos	%	17.4±2.12	17.5±1.76	16.6±1.77	17.7±0.93	18.6±2.99
Pechuga	%	23.5±0.38	22.7±0.77	22.9±0.26	23.5±0.41	24.0±1.14
Huacal	%	9.98±0.36	10.5±0.81	12.5±2.75	10.5±0.36	11.5±0.32
Rabadilla	%	16.5±3.73	16.9±0.74	13.8±2.62	14.3±0.23	16.6±4.76

Con las condiciones de manejo que se le dio a las aves, éstas presentaron en la carne (pechuga) una luminosidad (**L***) promedio de 47.37–54.45 y una intensidad de rojo (**a***) de 0.37–2.86 e intensidad de amarillez (**b***) de 10.56–14.34, lo que hace referencia a que de manera general la carne tendió a ser ligeramente oscura y ligeramente ácida ya que el pH, osciló entre 6.25–6.37 a las 24 horas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Características físico químicas de la pechuga de aves alimentadas con diferentes forrajes.

Variables	Forrajes consumidos				
	Testigo	Amaranto	Maíz azul	Chepil	Verdolaga
Intensidad de luminosidad, L*	52.5 ± 6.63	47.3 ± 21.47	54.4 ± 3.86	54.3 ± 5.32	51.5 ± 3.62
Intensidad de rojo, a*	2.86 ± 1.16	0.37 ± 2.03	1.40 ± 1.27	0.96 ± 0.26	2.02 ± 2.15
Intensidad de amarillo, b*	14.3 ± 1.39	12.8 ± 1.45	11.3 ± 1.86	10.5 ± 2.30	11.2 ± 1.69
pH, 24 h	6.25 ± 0.56	6.37 ± 0.27	6.29 ± 0.11	6.26 ± 0.02	6.28 ± 0.01

Estos resultados contrastan con Połtowicz y Doktor (2011), quienes reportan valores mayores en **L*** (57.67–59.54) y **a*** (10.38–10.63) y menores en **b*** (7.17–7.50) para pollos de engorde



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

criados en libertad y con acceso a pasto. Y son similares a lo obtenido por Soler *et al.* (2011), quienes encontraron valores de (L^*) de 49.26–65.50, (a^*) de 1.23 a 2.53 y (b^*) 1.98 a 5.77 en pechugas de gallinas de granja. La diferencia de coloración de la carne en el presente estudio y la reportada puede ser atribuida a la genética (Souza *et al.*, 2011) y manejo *antemortem* de las aves, el cual afecta directamente el pH de la carne. Los valores de pH obtenidos, sugieren que son carnes propensas al deterioro rápido, ya que fueron mayores a 6 y pudieron haber estado influenciados por factores internos como tipo de músculo, raza, edad, sexo y factores externos como la alimentación, el ayuno y la refrigeración (Sañudo, 1992; Ponte *et al.*, 2008).

En la calidad nutricional, de manera general el contenido de Cenizas en la carne de las aves osciló entre 1.59–2.10%, el de proteína entre 19.79–20.62% y el de lípidos entre 2.49–3.26%. Los valores de proteína fueron menores a los reportados por Souza *et al.* (2011), quienes obtuvieron 22.61%, en aves camperas y Coob bajo diferentes sistemas de manejo. Y en contraste superan ligeramente a los valores estándares (16–19%) establecidos para esta especie animal (Castañeda, 2011).

Los valores encontrados difieren con lo reportado por Cheng *et al.* (2008), quienes en la pechuga obtuvieron 0.69% menos de cenizas y 8.18% más de proteína, también contrasta con lo mencionado por Ángeles Corona *et al.* (2013) quienes encontraron en la pechuga y muslo de gallinas criollas alimentadas con una dieta alternativa y pastoreo, valores en proteína del 10.22–13.06% y 11.89–14.09%, en lípidos 3.11–4.34% y 6.71–7.03%, respectivamente.

CONCLUSIONES

El rendimiento no cárnico, cárnico y calidad de la canal de aves criollas en pastoreo fue diferente de acuerdo al forraje consumido y también al compararse los resultados obtenidos en la presente investigación con otras investigaciones, se concluye que hay diferencias y similitudes en las variables estudiadas; no obstante, se debe seguir investigando sobre el tema debido a que aún falta conocer el sistema de producción avícola en pastoreo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ángeles Coronado, I. A., M. P. Jerez Salas, M. I. Pérez León, y Y. Villegas Aparicio. 2013. Efecto de *Portulaca oleracea* y *Lolium perenne* en la carne de gallina criolla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* (Esp. 6):1221–1229.
- Castañeda, M. del P. 2011. Factores involucrados en la calidad de la carne de pollo. *NACAMEH* 5(Extra 1):84–95.
- Centeno, B. S. B., C. A. López D., M. A. Juárez E. 2007. Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. *Técnica Pecuaria en México* 45(1):41–60.
- Cheng, F. Y., C. W. Huang, T. C. Wan, Y. T. Liu, L. C. Lin and C. Y. Lou Chyr. 2008. Effects of Free range Farming on Carcass and Meat Qualities of Black feathered Taiwan Native Chicken. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences* 21(8):1201–1206.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Hagan, J. K. and A. I. Adjei. 2012. Evaluation of the growth and carcass yield characteristics of crossbred naked neck and frizzle cockerel phenotypes reared under hot and humid environments. *ARP Journal of Agricultural and Biological Science* 7(8):576-582.
- Lazzari, G. L., M. E. Cossu, M. L. Cumini y A. M. Basilio, 2007. Productividad y calidad de carcasa en pollos parrilleros criados a parque vs confinamiento. *Revista Argentina de Producción Animal* 27:11-16.
- Loneragan, S. M., N. Deeb, C. A. Fedler and S. J. Jamont. 2003. Breast meat quality and composition in unique chicken populations. *Poultry Science* 82:1990-1994.
- Norma Oficial Mexicana. NOM 033 Zoo 1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. Disponible en: <http://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/cicuae/normas/Norma033.pdf>
- Poltowicz, K. and J. Doktor. 2011. Effect of free range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. *Animal Science Papers and Reports* 29(2):139-149.
- Ponte, P. I. P., C. M. C. Rosado, J. P. Crespo, D. G. Crespo, J. L. Mourao, M. A. Chaveiro Soares, J. L. A. Bras, I. Mendes, L. T. Gama, J. A. M. Prates, L. M. A. Ferreira and C. M. G. A. Fontes. 2008. Pasture Intake Improves the Performance and Meat Sensory Attributes of Free Range Broilers. *Poultry Science* 87(1):71-79.
- Raju, M. V., G. S. Shyam, M. M. Chawak, S. V. Rao, and V. R. Sadagopan. 2004. Response of naked neck (Nana) and normal (nana) broiler chickens to dietary energy levels in a subtropical climate. *British Poultry Science* 45(2):186-193.
- Sañudo, C. 1992. La dirección calidad organoléptica de la carne con especial referencia a la especie ovina: factores que la determinan, métodos de medida y causa de variación. In: *Curso Internacional de Producción Ovina*. Facultad de Veterinaria. Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Zaragoza.
- SIAP, 2014. Anuario Estadístico de la Producción Pecuaria 2013. Sistema de Información Agrícola y Pecuaria, SAGARPA, México, D.F. <http://www.siap.gob.mx/ganaderia/produccion-anual/>.
- Segura, J. C. 1988. Estado actual y comportamiento de las aves cuello desnudo en México. In: *Memorias del IV Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y criollas*, del 23 al 27 de octubre de 1998. Tampico, Tamaulipas, México. pp. 247-255.
- Souza, X. R., P. B. Faria and M. C. Bressan. 2011. Proximate composition and meat quality of broilers reared under different production systems. *Brazilian Journal of Poultry Science* 13(1):15-20.
- Tercic, D., J. Puhar, R. Vadnjak, A. Holcman, L. Gasperlin, A. Rajar and B. Zlender. 1999. Production results of free range broiler chickens. *Acta Agraria Kaposvariensis* (Lubljana Slovenia) 3 (2):177-183.



CALIDAD DE EMBUTIDOS DERIVADOS DE LA CARNE DEL CERDO PELÓN DE YUCATÁN

Maricela Canul Solís¹, Julio Rodríguez Pérez¹, Víctor Toledo López², Pablo Velázquez Madrazo¹

¹ TecNM Instituto Tecnológico de Conkal División de Estudios de Posgrado e Investigación. Cuerpo Académico ITCON 5. Conkal, Yucatán, México.

² TecNM Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán, México.

Autor de correspondencia: julio.rodriguez@itconkal.edu.mx

RESUMEN

El Cerdo Pelón de Yucatán representa un aporte para el sustento familiar, ya que su gran rusticidad facilita su producción en el medio rural a bajo costo. El objetivo del trabajo, fue evaluar los parámetros Sensoriales, Bromatológicas y Físicoquímicos de tres productos industrializados. Los cerdos fueron alimentados durante tres meses con dietas no convencionales, basadas en la incorporación de 15% de *T. diversifolia*, 25% de *B. alicastrum* y 25% de *M. pruriens* y, una dieta control. Se utilizaron ocho cerdos, su peso promedio al sacrificio fue de 50.68 ± 4.8 kg. Se elaboraron tres productos cárnicos: Jamón Cocido, Pastel Pimiento y Chorizo tipo Español, los cuales fueron evaluados por un grupo de panelistas. Los productos elaborados con la carne de los animales alimentados con *T. diversifolia* y *B. alicastrum* obtuvieron la mejor aceptación. En el Jamón Cocido, se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) para la humedad entre los cerdos alimentados con *T. diversifolia* y *M. pruriens*, en cenizas entre *T. diversifolia* y *B. alicastrum* para el pH no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre dietas. Respecto al Pastel Pimiento, hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre la humedad para *T. diversifolia* respecto a las demás dietas; en cuanto a proteína fueron la *T. diversifolia* y la dieta control diferentes al resto de las dietas, en la grasa no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$), finalmente en la ceniza, la *T. diversifolia* y *B. alicastrum* fueron inferiores frente al resto de las dietas. Para el chorizo tipo Español, en las características físicoquímicas se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) en *T. diversifolia* con un valor menor en Aw que el resto de las dietas; para el pH, la dieta control presenta un valor mayor (4.96), que difiere significativamente con el de *M. pruriens* (4.60). La aceptación general de los embutidos elaborados con el Cerdo Pelón de Yucatán fue con los provenientes de las dietas con la inclusión de *T. diversifolia* y *B. alicastrum*, no habiendo mayores diferencias en la calidad bromatológica y físicoquímicas entre las dietas evaluadas.

INTRODUCCIÓN

La carne, es uno de los alimentos más nutritivos para el consumo humano debido a su aporte en proteínas, grasas, vitaminas y minerales (Pearson y Dutson, 1994). La carne del Cerdo Pelón de Yucatán (CPY) es de alta calidad; este atributo se debe a su genética y alimentación, y presenta características que la hacen ideal para su industrialización en productos cárnicos; sin embargo, se desconoce la calidad de sus embutidos, por lo que es necesario proponer estudios con el fin de darle un valor agregado y contribuir a su conservación (López *et al.*, 1999).

En los últimos años, ha existido una mayor demanda de alimentos inocuos y de alto valor nutritivo. El objetivo del trabajo fue evaluar las características sensoriales, bromatológicas y



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

fisicoquímicas de tres productos industrializados a partir de la carne del CPY, alimentados con dietas no convencionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la carne de ocho CPY (cuatro machos castrados y cuatro hembras) provenientes de un trabajo previo donde los animales fueron alimentados con 15% de *T. diversifolia*, 25% de *B. alicastrum* y 25% de *M. pruriens* y, una Dieta Control. El peso vivo promedio de los animales al momento del sacrificio fue de 50.68 ± 4.8 kg.

Elaboración de los productos cárnicos

La carne se obtuvo del lomo y la pierna del cerdo; a éstos se le retiró todo residuo de grasa subcutánea, fascias y nervios. Después de elaborar el jamón se registró el peso para determinar el rendimiento y posteriormente se rebanó para los análisis correspondientes. Para el Pastel Pimiento, se utilizó la carne de la paleta y cabeza de lomo, la carne se cortó en trozos sin eliminar la grasa, después la carne se molió, posteriormente, se pesaron los ingredientes con base en la cantidad de carne obtenida. Al término de la elaboración de este embutido, se registró el peso de cada molde para determinar el rendimiento y, finalmente, se rebanaron para su análisis. Para la elaboración del Chorizo tipo Español, se cortó la carne sin eliminar la grasa, luego se sometió a una molienda, para revolverla con la grasa adicional. Transcurrido el tiempo de elaboración, se sacaron y se dejaron enfriar, para meterlos al cuarto frío durante 24 horas a una temperatura de 4 °C y más tarde se procedió a realizar su análisis sensorial, bromatológico y fisicoquímico.

Análisis sensorial

Se seleccionó un panel de 120 jueces no entrenados. Las características organolépticas que se evaluaron fueron: Color, Olor, Textura, Sabor y Aceptación General; dichas cualidades se calificaron utilizando una escala hedónica, que fue de 1 (disgusta extremadamente), a 10 (gusta extremadamente), con un punto intermedio, el número 5 (ni gusta ni disgusta).

Análisis Bromatológico

Se realizó en los tres productos elaborados en el Laboratorio de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Origen Animal del Instituto Tecnológico de Mérida, en donde se determinó la humedad, cenizas, grasa y proteínas, mediante el procedimiento propuesto por la A.O.A.C. (1990).

Determinación de las características Fisicoquímicas

Por su parte la determinación de la Actividad de Agua (*A_w*) y la determinación del pH fueron realizadas de acuerdo a los Métodos Oficiales propuesto por la A.O.A.C (1997).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Análisis Estadístico

Se calcularon los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, coeficiente de variación, error estándar), también se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para todas las variables de estudio, y una comparación de medias mediante la prueba de Tukey. Para ello se empleó el paquete estadístico SAS para Windows versión 8.0 en su procedimiento GML.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características sensoriales realizadas en el Jamón Cocido, muestran que las dietas de *T. diversifolia* y *B. alicastrum* fueron las mejor evaluadas por los panelistas en todas las características estudiadas, respectivamente.

Las características con mayor calificación fueron el Sabor (8.31 y 8.08), Textura (7.61 y 7.57), Olor (7.26 y 7.32), Color (7.14 y 7.0) y la Aceptación General (7.88 y 7.99). Para el Pastel Pimiento, las dietas *T. diversifolia* (7.54) y *B. alicastrum* (7.50), en la característica “Sabor” tuvieron la mayor calificación con respecto a las demás características, con una aceptación general por parte de los panelistas de 7.4 y 7.5, respectivamente.

En el Chorizo tipo Español, la mejor aceptación por los panelistas, fue el “Sabor” para las dietas de *T. diversifolia*, y *B. alicastrum* (7.29 y 7.28, respectivamente), con una aceptación general de 7.30 y 7.32.

Ruíz y López (2004), en un estudio realizado con catadores entrenados donde se les aplicó un test hedónico (aceptabilidad), donde se valoró la calidad en el Jamón del Cerdo Ibérico, comprobaron que los atributos que más influyen sobre la aceptabilidad de este producto fueron el Sabor y la intensidad del Olor.

El Cuadro 1 presenta los resultados bromatológicos y fisicoquímicos que se realizaron en el Jamón Cocido.

Cuadro 1. Características Bromatológicas y Fisicoquímicas del Jamón cocido.

Dietas	Bromatológicos				Fisicoquímicos	
	Humedad	Proteína	Grasa	Ceniza	Aw	pH
<i>T. diversifolia</i>	60.84±2.5 ^b	7.85±2.5 ^a	14.72±1.01 ^a	2.72±0.14 ^b	0.973±0.002 ^a	5.90±0.16 ^a
<i>B. alicastrum</i>	66.05±0.7 ^{ab}	6.95±0.02 ^a	15.37±1.01 ^a	2.43±0.06 ^c	0.972±0.002 ^a	5.845±0.13 ^{ab}
<i>M. pruriens</i>	69.58±1.05 ^a	7.82±1.7 ^a	12.86±4.5 ^a	3.12±0.19 ^a	0.973±0.0005 ^a	5.740±0.12 ^{ab}
Control	67.35±4.49 ^a	6.99±0.89 ^a	15.36±2.69 ^a	3.14±0.02 ^a	0.978±0.009 ^a	5.585±0.19 ^a

Letras distintas en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05).

Aw= actividad de agua

García *et al.* (2000), determinaron el efecto de la materia prima cárnica de cerdos comerciales en la calidad del Jamón Cocido, donde obtuvieron en humedad (74.37%), grasa (2.71%) y proteína (17.87%), siendo estos valores mayores al del presente trabajo.

Para el caso del Pastel Pimiento, se obtuvo diferencia significativa (P<0.05) encontrada en la humedad para la *T. diversifolia*, con valores inferiores respecto a las demás dietas; en cuanto a proteína la *T. diversifolia* y la dieta control resultaron inferiores al resto de las dietas, en la grasa



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) resultando inferior en la dieta de *B. alicastrum*; finalmente en las cenizas nuevamente se observa que la *T. diversifolia* y *B. alicastrum* resultaron inferiores ($P<0.05$) con el resto de las dietas.

En el Cuadro 2, se muestran los valores de la composición bromatológica y características fisicoquímicas para el chorizo tipo Español.

Cuadro 2. Características Bromatológicas y Fisicoquímicas del Chorizo tipo Español.

Dietas	Bromatológicos			Fisicoquímicos		
	Humedad	Proteína	Grasa	Ceniza	Aw	pH
<i>T. diversifolia</i>	41.01±7.08 ^a	6.10±0.00 ^a	28.78±4.54 ^a	6.96±2.11 ^a	0.877±0.021 ^b	4.680±0.12 ^{ab}
<i>B. alicastrum</i>	40.06±5.21 ^a	10.04±1.74 ^a	25.93±3.98 ^a	5.49±0.31 ^a	0.922±0.037 ^a	4.665±0.01 ^{ab}
<i>M. pruriens</i>	48.49±4.3 ^a	10.67±2.16 ^a	26.14±3.09 ^a	5.65±1.51 ^a	0.923±0.005 ^a	4.60±0.08 ^b
Dieta control	45.77±2.49 ^a	6.77±3.93 ^a	31.11±2.96 ^a	5.70±0.01 ^a	0.920±0.007 ^a	4.960±0.28 ^a

Literales distintas en la misma columna indican diferencia significativa ($P<0.05$).

Aw= actividad de agua

No se apreció diferencia significativa ($P>0.05$) en humedad, proteína, grasa y cenizas. Pero en las características fisicoquímicas fue diferente ($P<0.05$) en la *T. diversifolia* con un valor menor en Aw que el resto de las dietas; para el pH, la dieta control presenta un valor mayor (4.96), que difiere significativamente con el de *M. pruriens* (4.60).

CONCLUSIONES

Las características sensoriales son las que más influyeron en el consumidor al momento de aceptar o rechazar algún producto. En cuanto a las características bromatológicas y fisicoquímicas, si bien no hubo diferencia entre dietas, la aceptación del consumidor por los productos elaborados a partir de la carne del Cerdo Pelón de Yucatán fue para aquellos embutidos derivados de las dietas con la inclusión de *T. diversifolia* y *B. alicastrum*, lo cual crea una alternativa de comercialización y constituye un beneficio a los consumidores al ofrecerles productos de buena calidad.

Agradecimientos

Al Tecnológico Nacional de México por el financiamiento del proyecto 2016 con clave 5730.16P

BIBLIOGRAFÍA

- A. O. A. C. 1990. *Official methods of analysis of the association of analytical chemists*. 15th edition. Association of Official Analytical Chemists. Inc. Arlington. Virginia. 931.
- García Macías J. A., Ruiz Carrión C. I., Ortega Gutiérrez J. A. y Núñez González F. A. 2000. Efecto de la materia prima y las características del proceso en la calidad del jamón cocido. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.* Vol. 15 (1-2).
- López M. J. R., Martínez R. y Salinas G. 1999. *El cerdo pelón mexicano. Antecedentes y perspectivas*. Ciencia y cultura Latinoamericana, S.A. de C.V. México. P. 78.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Pearson, A.M. y T. R. Dutson. 1994. *Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products*, 1st edition. Blackie Academic & Professional, New York, 18-19, 48-50, 79, 289-331, 480, 486, 489.

Ruíz J. y López Bote C. 2004. Jesús Ventanas. Jamón Ibérico y Serrano. Fundamentos de la elaboración y de la calidad. Ed. Con Jamón. Madrid. pp: 42.



EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE PEPTONAS EN UN DILUYENTE DE CORTA DURACIÓN DE SEMEN PORCINO

Horacio Álvarez Gallardo¹, José Fernando De La Torre Sánchez, Sandra Pérez Reynoso¹, David Urbán Duarte¹

¹ Centro Nacional de Recursos Genéticos INIFAP. Jalisco, México
Autor de correspondencia: urban.david@inifap.gob.mx.

RESUMEN

Las peptonas son péptidos pequeños que han sido suplementados en medios para el desarrollo de células de mamíferos con resultados favorables. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de peptonas en un diluyente de corta duración sobre los parámetros de motilidad espermática de semen porcino. El semen se colectó con la técnica de mano enguantada. Se tomaron 4 alícuotas del eyaculado, las cuales fueron diluidas con los siguientes tratamientos: diluyente CNRG suplementado con 1% de peptona de caseína (CASE), CNRG suplementado con 1% de peptona de levadura (LEVA), CNRG suplementado con 1% de peptona de soya (SOYA) y CNRG sin suplementación (CONTROL), a razón de 1:1. Las muestras se ajustaron con su respectivo diluyente a una concentración final de 35×10^6 espermatozoides/mL y se almacenaron a 16 °C. Las muestras fueron evaluadas con el sistema CASA SCA®, a las 24, 48 y 72 horas posteriores a la colecta del eyaculado. A las 24 y 48 horas, el tratamiento CASE y CONTROL fueron significativamente más altos ($p < 0.05$) que los tratamientos LEVA y SOYA para motilidad total y progresiva. Los tratamientos con suplementación de peptonas, disminuyen significativamente ($p < 0.05$) la velocidad curvilínea (VCL) a las 24 horas, y aumentan la velocidad rectilínea (VSL), índice de linealidad (LIN), índice de rectitud (STR) e índice de oscilación (WOB) en todos los tiempos. Los resultados obtenidos muestran que no existe un efecto positivo de la suplementación de peptonas en el diluyente CNRG, sobre los parámetros de motilidad.

Palabras clave: CNRG, diluyente, motilidad progresiva, semen cerdo, vitalidad

INTRODUCCIÓN

La función de los diluyentes, durante el tiempo que transcurre desde su colección hasta su aplicación, es aportar los nutrientes necesarios para mantener el estado metabólico de las células espermáticas, así como el control del pH, presión osmótica del medio e inhibir el crecimiento microbiano (Bresciani *et al.*, 2013). La viabilidad del semen refrigerado es fuertemente influenciada por la composición del diluyente usado y disminuye su fertilidad conforme el periodo de preservación se incrementa (Bresciani *et al.*, 2013). Fuentes proteínicas como la albúmina sérica bovina (BSA) y aminoácidos como la cisteína han sido utilizadas en diluyentes como el Zorlesco (Gottardi *et al.*, 1980) y Androhep (Weitze, 1990) como estabilizadores de membrana e inhibidores de la capacitación (Johnson *et al.*, 2000), y compensan el efecto de la dilución sobre las proteínas del plasma seminal (Weitze, 1990). Las peptonas son péptidos pequeños que han sido suplementados en medios para el desarrollo de células de mamíferos con



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

resultados favorables (Iding *et al.*, 2000; Pham *et al.*, 2005). La motilidad espermática es un indicador de la actividad metabólica y de la integridad de la membrana (Johnson *et al.*, 2000) y es considerado esencial para la fertilización (Vyt *et al.*, 2004).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de tres peptonas en un diluyente de refrigeración de corta duración sobre los parámetros de motilidad espermática de semen porcino.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Laboratorio Acuático Pecuario del Centro Nacional de Recursos Genéticos, ubicado en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. La colecta de semen se realizó en la empresa GENA Agropecuaria S.A. de C.V.

Se colectaron 6 eyaculados de un verraco ($n=6$) de la empresa GENA Agropecuaria; de la raza Duroc–Pietrain, de 2 años de edad. El semen se colectó con la técnica de mano enguantada. La fracción pre espermática fue desechada y se separó de la fracción espermática, la cual fue mantenida a una temperatura de 35 °C. Después, se tomaron 4 alícuotas del eyaculado, las cuales fueron diluidas con los siguientes tratamientos: diluyente CNRG (Pimentel *et al.*, 2016) suplementado con 1% de peptona de caseína (CASE), CNRG suplementado con 1% de peptona de levadura (LEVA), CNRG suplementado con 1% de peptona de soya (SOYA) y CNRG sin suplementación (CONTROL), a razón de 1:1. Después, las muestras fueron mantenidas en un contenedor térmico hasta la llegada al laboratorio.

En el laboratorio se determinó la concentración de las muestras así como su motilidad con el sistema CASA SCA®; sólo las muestras que tenían más de 80% de motilidad progresiva fueron procesadas. Posteriormente las muestras se ajustaron con su respectivo diluyente a una concentración final de 35×10^6 espermatozoides/mL y se almacenaron a 16°C. De cada muestra se evaluaron las siguientes variables de respuesta: motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), VCL, VSL, velocidad media de trayectoria (VAP), LIN, amplitud de desplazamiento lateral de cabeza (ALH), STR, WOB; con el sistema CASA SCA®, con un aumento de 10X en microscopía de contraste de fases, con una cámara de conteo Makler sobre una platina térmica, a las 24, 48 y 72 horas posteriores a la colecta del eyaculado.

Los datos de sometieron a un análisis de varianza para un diseño con mediciones repetidas. Se utilizó el procedimiento SAS® en su rutina GLM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la suplementación de los diluyentes con los tratamientos CASE, LEVA, SOYA y CONTROL, se muestran en el Cuadro 1. Todos los parámetros analizados mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) a través del tiempo de conservación. Suhevic *et al.* (2015) mencionan que los valores de vitalidad y motilidad van en decremento en el transcurso de las horas de conservación. A las 24 y 48 horas, el tratamiento CASE y CONTROL son significativamente más altos que los tratamientos LEVA y SOYA para motilidad total y



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

progresiva. A las 72 horas, el tratamiento CONTROL y SOYA fueron significativamente el más alto y el más bajo respectivamente, para MT y MP.

Los tratamientos con suplementación de peptonas, disminuyen significativamente la VCL a las 24 horas, y aumentan la VSL, LIN, STR y WOB durante los tres tiempos de evaluación con respecto al tratamiento CONTROL. Las peptonas se han utilizado previamente para sustituir suero fetal bovino (Pham *et al.*, 2005) y BSA (Iding *et al.*, 2000) en líneas celulares de mamíferos, y han sido más efectivas para la producción de dichas células. Los resultados obtenidos muestran que no existe una mejoría de los parámetros de motilidad por parte de las peptonas con respecto al tratamiento CONTROL. Sin embargo, el tratamiento CASE no muestra diferencias significativas para motilidad total y progresiva hasta las 48 horas con respecto al CONTROL.

Es necesario realizar ensayos para evaluar el efecto de la suplementación de estas peptonas a diversas concentraciones en diluyentes para conservación de semen porcino sobre los parámetros de motilidad.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación de peptonas en un diluyente de cerdo de corta duración, sobre los parámetros motilidad espermática.

Parámetros	Diluyente	24 horas	48 horas	72 horas
MT (%)	CONTROL	91,3 ± 1,4 ^{a*}	88,5 ± 1,4 ^{a*}	79,7 ± 2,9 ^{a**}
	CASE	94,2 ± 0,4 ^{a*}	89,8 ± 1,0 ^{a*}	46,7 ± 3,6 ^{b**}
	LEVA	70,4 ± 8,2 ^{b*}	47,8 ± 6,6 ^{b**}	37,8 ± 3,1 ^{b***}
	SOYA	85,7 ± 3,2 ^{a*}	52,4 ± 0,1 ^{b**}	18,1 ± 4,0 ^{c***}
MP (%)	CONTROL	73,8 ± 2,3 ^{a*}	54,5 ± 2,2 ^{a**}	38,5 ± 2,7 ^{a***}
	CASE	71,1 ± 1,8 ^{a*}	60,8 ± 0,6 ^{a**}	18,8 ± 0,2 ^{b***}
	LEVA	45,0 ± 6,4 ^{c*}	23,4 ± 6,0 ^{c**}	13,6 ± 0,4 ^{b***}
	SOYA	61,2 ± 3,0 ^{b*}	27,8 ± 1,7 ^{b**}	4,8 ± 1,4 ^{c***}
VCL (µm/s)	CONTROL	45,0 ± 1,9 ^{a*}	32,1 ± 0,7 ^{a**}	28,2 ± 1,8 ^{a**}
	CASE	41,4 ± 0,7 ^{a*}	39,5 ± 0,2 ^{b*}	29,0 ± 1,3 ^{a**}
	LEVA	36,0 ± 1,9 ^{b*}	28,4 ± 2,7 ^{a**}	26,2 ± 1,2 ^{a**}
	SOYA	41,0 ± 1,2 ^{a*}	31,1 ± 1,3 ^{a**}	21,6 ± 0,8 ^{b***}
VSL (µm/s)	CONTROL	19,6 ± 1,1 ^{a*}	14,3 ± 0,9 ^{a**}	12,5 ± 0,2 ^{a**}
	CASE	21,4 ± 1,1 ^{ab*}	18,5 ± 0,6 ^{b**}	17,4 ± 0,3 ^{b**}
	LEVA	23,6 ± 1,1 ^{bc*}	18,9 ± 1,1 ^{b**}	18,1 ± 1,1 ^{b**}
	SOYA	25,0 ± 0,5 ^{c*}	23,5 ± 0,7 ^{c*}	14,8 ± 0,8 ^{a**}
VAP (µm/s)	CONTROL	32,5 ± 1,3 ^{a*}	23,5 ± 0,8 ^{a**}	20,9 ± 0,7 ^{a**}
	CASE	32,1 ± 0,6 ^{a*}	30,1 ± 0,1 ^{b*}	24,2 ± 1,2 ^{b**}
	LEVA	30,3 ± 1,2 ^{a*}	23,9 ± 2,1 ^{a**}	21,8 ± 1,2 ^{ab**}
	SOYA	33,8 ± 1,1 ^{a*}	27,3 ± 1,1 ^{b**}	18,1 ± 0,8 ^{c***}
ALH (µm/s)	CONTROL	3,9 ± 0,1 ^{a*}	3,3 ± 0,1 ^{a**}	3,1 ± 0,2 ^{a**}
	CASE	3,4 ± 0,1 ^{b*}	3,3 ± 0,05 ^{a*}	2,4 ± 0,02 ^{b**}
	LEVA	2,7 ± 0,2 ^{c*}	2,5 ± 0,2 ^{b*}	2,4 ± 0,02 ^{b*}
	SOYA	3,1 ± 0,1 ^{b*}	2,4 ± 0,1 ^{b**}	2,3 ± 0,1 ^{b**}
LIN (%)	CONTROL	43,7 ± 2,5 ^{a*}	44,5 ± 2,4 ^{a*}	45,3 ± 2,4 ^{a*}
	CASE	51,6 ± 1,8 ^{b*}	46,8 ± 1,2 ^{a*}	61,0 ± 1,7 ^{b**}
	LEVA	66,6 ± 4,3 ^{c*}	68,9 ± 3,8 ^{b*}	68,4 ± 1,1 ^{c*}
	SOYA	61,2 ± 0,5 ^{c*}	76,0 ± 1,1 ^{c**}	68,7 ± 2,6 ^{c***}
STR (%)	CONTROL	60,1 ± 2,7 ^{a*}	60,5 ± 1,9 ^{a*}	60,2 ± 1,7 ^{a*}
	CASE	64,5 ± 2,0 ^{a*}	61,4 ± 1,7 ^{a*}	73,5 ± 2,3 ^{b***}



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

	LEVA	78,2 ± 3,4 ^{b*}	81,1 ± 3,2 ^{b*}	82,8 ± 0,2 ^{c*}
	SOYA	74,4 ± 1,1 ^{b*}	86,3 ± 0,9 ^{b**}	82,0 ± 2,0 ^{c**}
WOB (%)	CONTROL	72,4 ± 0,9 ^{a*}	73,2 ± 1,9 ^{a*}	74,9 ± 2,1 ^{a*}
	CASE	74,8 ± 1,3 ^{a*}	76,3 ± 0,2 ^{a*}	83,2 ± 0,4 ^{b**}
	LEVA	84,6 ± 2,0 ^{b*}	84,7 ± 1,5 ^{b*}	82,6 ± 1,1 ^{b*}
	SOYA	82,3 ± 0,7 ^{b*}	88,0 ± 0,3 ^{b**}	83,6 ± 1,2 ^{b*}

*, **, *** Para cada parámetro, y dentro de cada tiempo de almacenamiento (columnas) de los valores con superíndices diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$).

^a, ^b, ^c Para cada parámetro y dentro de cada tratamiento (CONTROL, CASE, LEVA o SOYA) (filas) los valores con superíndices diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que no existe un efecto positivo de la suplementación de peptonas al 1% en el diluyente CNRG para conservación de semen porcino, sobre los parámetros de motilidad. Es necesario realizar ensayos para evaluar el efecto de la suplementación de estas peptonas a diversas concentraciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Bresciani, G. Morini, R. Bettini, E. Bigliardi, F. Di Ianni, C.S. Cabassi, A. Sabbioni, E. Parmigiani. 2013. Reproductive efficiency of a new modified boar semen extender for liquid storage. *Livest. Sci.* 157:384–388.
- Gottardi, L., Brunel, L., & Zanelli, L. 1980. New dilution media for artificial insemination in the pig. In IXth International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Madrid. 5: 49-53.
- Johnson, L.A., Weitze, K.F., Fiser, P., Maxwell, W.M.C. 2000. Storage of boar semen. *Anim. Reprod. Sci.* 62:143–172.
- Iding, K., Buntmeyer, H., Gudermann, F., Deutschmann, S. M, Kionka, C. y Lehmann, J. 2000. An automatic system for the assessment of complex medium additives under cultivation conditions. *Biotechnology and Bioengineering.* 6, 442 – 448.
- Pham, P., Perret, S., Cass, B., Carpentier, E., StLaurent, G., Bisson, L., Kamen, A. y Durocher, Y. 2005. Transient gene expression in HEK293 cells: peptone addition posttransfection improves recombinant protein synthesis. *Biotechnology and Bioengineering.* 90, 332-344.
- Pimentel Ramírez L.A., Urbán Duarte D., Álvarez Gallardo H., Pérez Reynoso S., De La Torre Sánchez J.F., Altamirano Solís E. y Padilla Ramírez F.J. 2016. Comparación del uso de dos diluyentes de corta duración de semen de verraco. *Revista Mexicana de Agroecosistemas Memoria de Resúmenes.* 6, (Suplemento 2), 97-99.
- Suhevic, J., Malcervelli, D., González, L., Acerbo, M., Miguez, M., García, C., Torres, P., Fischman, M.L., Cisale, H. 2015. Influencia de diferentes diluyentes de precongelado en el congelado/descongelado de semen porcino. *SPERMOVA.* 5(1): 124-128.
- Vyt, P., Maes, D., Dejonckheere, E., Castryck, F., Van Som, A. 2004. Comparative study of five different commercial extenders for boar semen. *Reprod. Domest. Anim.* 39:8–12.
- Weitze, K. F. 1991. Long term storage of extended boar semen. *Reprod. Domestic Anim.*, 1, 231-253.



EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS SEMINALES EN CERDO PELÓN DE YUCATÁN

Jorge Bojórquez Cat¹, Alejandra Ojeda Bautista², Ángel Sierra Vásquez¹, Julio Tamayo Canul^{1*}

¹TecNM Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Cuerpo Académico ITCON 5.

²Estudiante de Licenciatura. TecNM Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.
Autor de correspondencia: jaguaresdj@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar las características del espermiograma seminal de Cerdos Pelón de Yucatán. Se utilizaron cuatro sementales de los cuales se obtuvieron 28 eyaculados (7 por animal). Las variables de estudio fueron: Tiempo de Eyacuación, Volumen del eyaculado, Color, Motilidad Masal y Concentración espermática. Los resultados obtenidos fueron analizados con estadística descriptiva y análisis de varianza con el programa estadístico SAS versión 9.1. Las medias generales de las cinco variables estudiadas fueron, respectivamente 6.1 min, blanco lechoso, 110.69 ml 4.5 y 236.79 esp. mL¹. Por su parte en el análisis de varianza entre cerdos el Tiempo de Eyacuación presentó el mejor valor para el cerdo 0415JC (9.31 min), así mismo, para el Volumen del eyaculado se observaron los mejores resultados en los cerdos 0815RS y 1115VC (125.07 y 124.03, respectivamente). El uso del espermiograma en Cerdo Pelón de Yucatán permite una primera valoración de su calidad seminal y su posible uso en la inseminación artificial.

INTRODUCCIÓN

Actualmente es de suma importancia destacar los recursos zoogenéticos ya que pueden ser tan valiosos y útiles para el futuro de la seguridad alimentaria y el desarrollo rural (Cardellino, 2005); el mayor peligro para la conservación de la diversidad de estos recursos, es la creciente importación de especies selectas con la intención de obtener un mejoramiento genético (Sierra *et al.*, 2012). Por esta razón la FAO creó un Plan de Acción Mundial, que es un acuerdo que se dirige a frenar la erosión de la diversidad biológica y apoyar el uso sostenible, desarrollo y conservación de los recursos zoogenéticos (Mariante, 2008).

Entre estos recursos se encuentra el Cerdo Pelón de Yucatán (CPY), que se introdujo hace aproximadamente 500 años, proveniente de la península Ibérica y del extremo oriente de Europa (Lemus *et al.*, 2010). Los CPY poseen características económicas importantes, son criados en comunidades rurales bajo condiciones semi tecnificadas aprovechando tubérculos, forraje y sub productos agrícolas, características que son sinónimo de rusticidad (Sierra *et al.*, 2003).

La evaluación de la calidad seminal “*in vitro*” (espermiograma) del CPY complementaria del examen clínico, nos permite evaluar de forma indirecta la función testicular, epididimaria y del tracto genital del verraco, permitiendo eliminar casos claros de infertilidad. Asimismo, nos permite determinar el grado de normalidad del semen antes de ser procesado para la Inseminación Artificial (I.A.). El espermiograma incluye, en forma rutinaria, la determinación



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

inmediata del volumen del eyaculado, color, la concentración y el grado de movilidad masal de los espermatozoides, así como la evaluación inmediata de la morfología espermática y la presencia de células extrañas. La movilidad es el parámetro comúnmente usado para determinar la viabilidad espermática en los eyaculados a ser preservados para la I.A., así como en las muestras seminales post procesado.

Desarrollar un programa de conservación “*ex situ*” para el CPY es de gran importancia (Sierra *et al.*, 2003), sobre todo por el papel que juega el macho, ya que aún sin la hembra es posible recuperar a la población mediante cruza adecuadas con otras razas porcinas utilizando dosis seminales congeladas (Sierra, 1994). El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características seminales en Cerdos Pelón de Yucatán con el fin de poder utilizarlos como futuros sementales en un programa de I.A.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Centro de Rescate y Conservación del CPY, perteneciente al Instituto Tecnológico de Conkal (IT Conkal), Yucatán, ubicado en el municipio de Conkal, Yucatán a 21° 05' Latitud Norte y 89° 32' Latitud Oeste, clima tropical subhúmedo con lluvias en verano, precipitación anual de 900 mm y una temperatura promedio de 26.4°C con una altitud media de 9 msnm.

Se utilizaron cuatro sementales del genotipo CPY (11 a 16 meses de edad) con un peso vivo que osciló de 35 a 70 kg. Los cerdos se alimentaron con una dieta comercial con 13% de proteína cruda y 3,210 kcal/kg¹ de EM. Tres meses antes del experimento los sementales fueron entrenados para la monta al maniquí. La colecta seminal se llevó a cabo mediante la técnica de la mano enguantada.

Los eyaculados fueron evaluados en el laboratorio de tecnología de semen del Centro de Selección y Reproducción Ovina (CeSyRO) perteneciente al IT Conkal. Se colectaron siete muestras por semental (28 eyaculados). Se evaluó el Tiempo de Eyacuación (TE) e inmediatamente después de la colecta se midió el Volumen del eyaculado (VOL) utilizando una probeta graduada.

El Color (COL) se evaluó a una escala de blanco lechoso o blanco cremoso. La Motilidad Masal (MM) fue evaluada en un microscopio óptico (placa atemperada a 37°C, magnificación 10x; escala 0-5).

La Concentración espermática (CONC) fue evaluada utilizando una cámara Neubauer con un microscopio óptico (magnificación 40x), utilizando una dilución de 1:100 en solución salina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las medias generales obtenidas en las cinco variables estudiadas mediante el espermograma en CPY fueron: TE (6.1 min) estos valores son superiores a los observados en trabajos realizados en esta misma especie (Chan *et al.*, 2015; Sierra Vásquez *et al.*, 2016). El COL fue blanco lechoso en los eyaculados evaluados, estos resultados son diferentes a los obtenidos por Ramírez *et al.*



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

(2010), quienes obtuvieron en cerdos de este mismo genotipo de manera subjetiva un color blanco cremoso, indicando que no existe ninguna anomalía en sus glándulas accesorias.

Con respecto al VOL, el valor fue de 110.69 mL. Ramírez *et al.* (2010), al evaluar el volumen seminal en CPY, obtuvieron valores promedio de 155 mL, los cuales son superiores a los encontrados en este trabajo. En cuanto a la MM, se obtuvo un rango aceptable (4.5), lo que indica que se encuentra dentro de lo normal, siendo superiores a los observados por Chan *et al.* (2015), al evaluar la motilidad masal en semen fresco del CPY obteniendo niveles aceptables de 3.6.

En la CONC obtenida fue de 236.79×10^6 esp mL⁻¹. Chan *et al.*, (2015), al evaluar la concentración espermática en CPY, observaron un promedio de espermatozoides por eyaculado de 258.58×10^6 esp mL⁻¹. En este mismo sentido, Del Toro *et al.* (1997), encontraron concentraciones espermáticas de 348 a 362×10^6 esp. mL⁻¹ en otras razas. La cantidad del volumen espermático esta relacionada con la talla del animal, ya que esta raza es más pequeña que las razas comerciales.

En el Cuadro 1 se observa el análisis de varianza para las variables de estudio entre cada uno de los cerdos evaluados; para la variable TE, observamos diferencia estadística (P<0.05), obteniendo para el cerdo 0415JC (9.31±2.26 min). Estos valores son superiores a los observados por Poto *et al.* (2000) al evaluar el tiempo de eyaculación (5.77 min), en Cerdos Chato Murciano. Por otro lado Chan *et al.* (2015) al evaluar el tiempo de eyaculación en CPY con edades entre 1-2 años, observaron una media de 3.20 min, estos valores son inferiores a los observados en el presente trabajo.

Por otro lado, la velocidad o flujo de emisión del semen es deducida a partir del tiempo empleado en eyacular y el volumen total emitido; en el presente trabajo observamos diferencia estadística (P<0.05) para la variable VOL, teniendo los valores más altos en los cerdos 0815RS y 1115VC (125.07±12.51 y 124.03±5.62, respectivamente). Estos valores son superiores a los observados por (Ramírez *et al.*, 2010; Chan *et al.*, 2015; Sierra Vásquez *et al.*, 2016 en CPY y Poto *et al.*, 2000 en cerdos de razas comerciales). En el resto de las variables estudiadas no se encontraron diferencias significativas (P>0.05).

Cuadro 1. Análisis de varianza entre Cerdos del genotipo Pelón de Yucatán (Media±E.E).

ID	TE	COL	VOL	MM	CONC
0415JC	9.31±2.26 ^a	1.429±0.202	106.83±12.12 ^{ab}	4.000±0.309	217.14±8.08
0815RS	6.24±0.76 ^{ab}	1.143±0.143	125.07±12.51 ^a	4.857±0.143	242.86±6.80
1115VC	3.89±0.46 ^b	1.286±0.184	124.03±5.62 ^a	4.714±0.184	245.71±10.20
1915VC	4.98±0.75 ^b	1.143±0.143	86.81±8.35 ^b	4.571±0.202	241.43±8.29

ID: Identificación; TE: Tiempo de eyaculado (min.); COL: Color (blanco lechoso o blanco cremoso); VOL: Volumen del eyaculado (ml); MM: Motilidad Masal (0-5); CONC: Concentración espermática (x10⁶ esp. mL⁻¹).

^{a,b}Literales distintas en la misma columna significa diferencias estadísticas P<0.05.

CONCLUSIONES

El uso del espermograma en Cerdo Pelón de Yucatán nos permite seleccionar cerdos que cumplan previamente con los estándares raciales como candidatos a sementales, que por su calidad seminal puedan ser utilizados por el productor vía Inseminación Artificial.



BIBLIOGRAFÍA

- Cardellino R. (2005). Importancia de los recursos genéticos animales locales; perspectiva global. En: Diálogo sobre Recursos Genéticos Animales en la Agricultura. *Memoria*. Montelimar, Nicaragua. 16-21.
- Chan C., Mukul C., Sierra A.C., Ortiz J.R., Rodríguez J.C., Canul M., Bojórquez J.C., Tamayo Canul J. (2015). Comportamiento sexual y calidad seminal en verracos Pelón Mexicano de Yucatán. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 6: 432-442
- Del Toro Y., Arias T., Diéguez F.J. (1997). Efecto de la raza, el mes y el año sobre la calidad espermática y la producción de dosis en un Centro de Procesamiento de semen porcino. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 4(2):32-48.
- Lemus C., Ly J. 2010. Estudio de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. La iniciativa Nayarita. *Revista Computarizada de producción Porcina*. 17 (3): 89-98.
- Mariante A. (2008). El plan de acción mundial de la FAO. Sobre los recursos zoogenéticos y su perspectiva de aplicación en Latino América y el Caribe. En: *Memorias del IX Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos*. Mar del Plata, Argentina. 23-34
- Poto, A., Peinado B., Rosique M., Martínez M., Barba C. (2000). Comportamiento del cerdo chato murciano frente al maniquí en la sala de extracción de semen. Estudio preliminar de la libido. *Archivos de Zootecnia* 49(185-186): 87-93.
- Ramírez A., Aguilar T., Córdoba I., Méndez M. (2010). *Evaluación y producción de semen de Cerdo Pelón Mexicano*. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.
- Sierra A. (1994). Conservación de recursos genéticos animales: razas en peligro. *Boletín Agropecuario* 34: 43-52.
- Sierra A., Canul M., Cen F., Rodríguez R., Delgado J., Martínez A. (2003). El Cerdo Pelón Mexicano: programa de conservación genética de una raza en peligro. *Archivos de Zootecnia* 52: 279-284.
- Sierra A., Canul M., Ortiz J., Hernández S., Sarmiento L., Toledo V. (2012). Programa de conservación del cerdo pelón mexicano en Yucatán. En: III Foro Internacional de Ganadería de Traspasado y Seguridad Alimentaria. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal, Yuc. Pp. 2-4.
- Sierra Vásquez A., Ortiz Ortiz J., Bojórquez Cat J., Canul Solís M., Tamayo Canul J., Rodríguez Pérez J., Sanginés García J., Magaña Magaña M., Montes Pérez R., Segura Correa J. (2016). Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. *Quehacer Científico en Chiapas* 11:13-28.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL TIPO DE OVINOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL VALLE DE LIBRES, PUEBLA

Carla Cristina Díaz Sánchez¹, Ángel Bustamante González¹, Samuel Vargas López¹, Jorge Vargas Monter²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla, México. ²Ingeniería en Producción Animal de la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. Tepatepec, Hidalgo
Autor de correspondencia: svargas@colpos.mx

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de corderos en los sistemas de producción tradicionales del Valle de Libres, Puebla, se dio seguimiento durante seis meses a una muestra de 242 corderos, registrando el peso cada 15 días. Los datos se analizaron con modelos mixtos con el paquete estadístico SAS. El peso tuvo diferencia significativa para tipo de parto y la interacción del sistema de producción y el tipo genético con el tiempo de estudio. El peso de los corderos provenientes de parto simple fue superior a los de parto doble ($p < 0.0001$) y el peso final a los 210 días fue mayor en corderos de parto simple (29.4 ± 0.7 kg) y con pastoreo tradicional (31.8 ± 1.2 kg). El tipo de ovino cruza de Hampshire tuvo el mayor peso a los 210 días (30.9 ± 1.2 kg), aunque este desempeño no es sobresaliente como para tomar decisiones con base en este efecto fijo, sino más bien el comportamiento productivo de los corderos en el área de estudio depende del manejo que los productores realizan durante el crecimiento.

INTRODUCCIÓN

El análisis del componente animal de los sistemas locales de producción de ovinos proporciona las bases para introducir innovaciones, realizar acciones de desarrollo y planear la conservación de los tipos genéticos más adaptados y sobresalientes. También, representa una oportunidad para cubrir la creciente demanda de carne de ovinos (De Lucas *et al.*, 2003) y ser una actividad rentable y competitiva (Pérez Hernández, *et al.*, 2011), para incorporarse a la economía a partir de modelos de mercado (Msangi *et al.*, 2014). Los factores más estudiados en los sistemas de producción son la tasa reproductiva, el crecimiento de corderos, la mortalidad e ingresos (Macedo *et al.*, 2010; Pérez Hernández *et al.*, 2011).

En el marco de la sostenibilidad y el reconocimiento del daño medioambiental, es necesario generar estrategias para el uso eficiente y viable de los recursos disponibles; que requieren de datos sobre la productividad del rebaño, con tipos genéticos y recursos locales (Ripoll Bosch *et al.*, 2012). Por lo anterior, el objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento productivo de los tipos genéticos de los corderos criados bajo diferentes formas locales de producción en el Valle de Libres, Puebla.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el área de influencia de la región del Valle de Libres, Puebla, ubicada entre las coordenadas 18° 44' 12" y 19° 36' 07" de latitud norte y los 97° 04' 15" y 97° 49' 21" de longitud oeste. El clima es semiseco templado con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 18°C y precipitación total anual de 600 mm (INEGI, 2009).

Los sistemas de producción de ovinos en la región son el pastoreo en agostaderos y uso de rastrojos (S1), agostadero más pradera (S2) y alimentación de corderos en corral (S3). Se registró la información de 242 corderos nacidos en invierno de 2015, bajo los sistemas descritos antes.

El análisis de los datos fue con el paquete estadístico SAS (SAS, 2002) para los estadísticos descriptivos y con un modelo mixto para evaluar los datos de peso para cada sistema durante el crecimiento del cordero para cada sistema. El modelo incluyó el peso, sexo, tipo genético, sistema de producción y tiempo, bajo la siguiente forma funcional:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + TP_j + U_k + V_l + T_m + S*T_{im} + TP*T_{jm} + U*T_{km} + V*T_{lm} + E_{ijklmn}$$

Donde Y_{ijklmn} es el peso vivo ajustado, μ la media general, S_i es el sexo (i = macho, hembra), TP_j es el efecto fijo tipo de parto (j = sencillo, doble), U_k es el efecto fijo del tipo genético (k = Cruza de Suffolk, Hampshire, Dorset), V_l es el efecto fijo del sistema de producción (l = S1, S2, S3); T_m es el tiempo (m =series quincenales, 0,1,2,...13); $S*T_{im}$, $TP*T_{jm}$, $U*T_{km}$ y $V*T_{lm}$ son las interacciones y E_{ijklmn} es el error experimental atribuido al cordero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fuentes de variación en el análisis de varianza para el crecimiento de los corderos se presentan en el Cuadro 1. Entre los factores estudiados se encontró que el sistema, sexo, tipo genético, la interacción parto x sexo, sistema x parto y sistema x sexo no tuvo efecto significativo en el peso ajustado de los corderos del nacimiento a los 210 días.

El efecto fijo tipo de parto, la interacción sistema x tiempo y tipo genético x tiempo tuvieron efecto significativo ($p < 0.05$); indicando que al menos en un registro el peso fue diferente durante el tiempo del estudio, debido a estos factores (Cuadro 1).

Cuadro 1. Fuentes de variación en el análisis de varianza en el crecimiento de los corderos el Valle de Libres, Puebla.

Factor de variación	GL numerador	GL denominador	Valor F	Pr>F
Sistema	2	2236	0.42	0.6582
Tipo de parto	1	2236	14.44	0.0001
Sexo	1	2236	2.12	0.1457
Tipo genético	2	2236	2.44	0.0875
Parto*Sexo	1	2236	0.01	0.9309
Sistema*Parto	2	2236	1.96	0.1412
Sistema*Sexo	2	2236	1.25	0.2878
Sistema* Tiempo	26	2236	7.82	0.0001
Tipo genético* Tiempo	26	2236	4.31	0.0001

*GL, Grados de libertad



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

El peso vivo de los corderos de parto simple fue superior a los de parto doble ($p < 0.0001$), al nacimiento los pesos fueron de 4.8 ± 0.1 kg para parto simple y de 4.1 ± 0.1 kg para parto doble. El peso final a los 210 días fue mayor en corderos de parto simple (29.4 ± 0.7 kg), aunque en el día 165 los corderos de parto doble tuvieron mayor peso (26.7 ± 1.3 kg). Del mismo modo, no se encontró diferencia en el peso al nacimiento de los corderos debido al efecto del sistema de producción ($p < 0.0001$), con pesos de 4.7 ± 0.1 , 4.6 ± 0.1 y 4.9 ± 0.1 kg para S1, S2 y S3, respectivamente.

Los corderos del S3 mantuvieron el mejor desempeño hasta el día 125 y al finalizar el estudio el mayor peso fue para los corderos del S1 (31.8 ± 1.2 kg), seguidos del S2 (29.9 ± 1.0 kg), mientras que los pesos más bajos se registraron en corderos del S3 (27.2 ± 1.0 kg).

La interacción tipo genético por tiempo tuvo diferencia ($p < 0.0001$); el peso al nacimiento no fue diferente, aunque los corderos cruzas de Dorset tuvieron el mayor peso (5 ± 0.1 kg), en tanto, las cruzas de Hampshire y Suffolk registraron pesos de 4.7 ± 0.2 kg y 4.6 ± 0.1 kg, respectivamente. El tipo genético de los corderos tuvo similar comportamiento en el peso hasta el día 180, donde se observó diferencia en el peso de corderos tipo Hampshire, al día 210 estos corderos registraron mayor peso final (30.9 ± 1.2 kg), los corderos tipo Suffolk tuvieron pesos de 29.0 ± 1.0 kg y el tipo Dorset pesaron 27.8 ± 1.0 kg.

Diversos estudios del crecimiento de ovinos registraron un mayor peso en corderos nacidos de parto sencillo (González Garduño *et al.*, 2002; Galaviz Rodríguez *et al.*, 2014), lo cual coincide con los resultados de este estudio. Esta diferencia en el crecimiento se relaciona con la menor disponibilidad de leche en las ovejas con partos múltiples, ya que en corderos recién nacidos la alimentación depende de la madre.

En el crecimiento posdestete es donde se expresa el potencial del cordero, con casi nula influencia de la oveja, pero tiene influencia la alimentación ofrecida (Zhang *et al.*, 2014). Al respecto, Vázquez Martínez *et al.* (2009) indicaron que los tipos genéticos introducidos tienen pobre desempeño en el crecimiento en sistemas tradicionales. Pero otros estudios indican diferencia en el comportamiento productivo de ovinos dependiendo del sistema de producción. En este sentido, De Lucas *et al.* (2003) registraron pesos menores a los de este estudio en ovinos en pastoreo de praderas. Sin embargo, Frías *et al.* (2011) reportó un peso final similar de 34.1 kg en corderos alimentados con pasto más suplemento a base de caña de azúcar, lo cual es similar a lo registrado en este estudio.

Los pesos a los 210 días de edad de los corderos fueron menores al peso de 46.0 kg con dietas balanceadas registrado por Partida *et al.* (2009). El tipo genético por sí solo no tuvo efecto significativo en el comportamiento productivo, lo que contradice la introducción de razas comerciales por los programas de desarrollo de la ovinocultura en nuestro país. En otro estudio (Partida *et al.*, 2009), se encontró que corderos Suffolk tuvieron pesos al nacimiento de 4.9 ± 0.1 kg, similares a los del presente estudio e indicaron que fueron mayores a los de corderos Poll Dorset (4.5 ± 0.1 kg). Para los sistemas del Valle de Libres, el comportamiento del peso de los corderos fue poco diferenciado en los efectos fijos bajo estudio y esto se explicó por la estacionalidad de los insumos de la unidad de producción y los cambios continuos en la



alimentación.

CONCLUSIONES

El crecimiento de corderos en el Valle de Libres, Puebla, tuvo diferencia significativa para el tipo de parto y la interacción del sistema de producción y el tipo genético con el tiempo. Los corderos provenientes de parto simple tuvieron mayor peso al nacimiento, velocidad de crecimiento y peso final. Los corderos en pastoreo tradicional tuvieron el mayor peso al día 210, explicado por la experiencia de los productores para producir con este tipo de manejo.

El tipo genético tuvo diferencia a los 210 días de iniciado el estudio, pero no fue el efecto que los productores esperan como lo promueven los programas de desarrollo que introducen razas comerciales como una forma de incrementar la productividad. El comportamiento productivo de los corderos en los sistemas tradicionales está más influenciado por los cambios en el manejo en el tiempo, que por el tipo genético o el sistema de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- De Lucas, J. T., Quintero, L. A. Z., Padilla, E. G., Pérez, J. T., Villa Godoy, A., y Peláez, C. V. 2003. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. *Veterinaria México*, 34(3), 235-245.
- Frías J.C., Aranda E.M., Ramos J.A., Vázquez C., Díaz P. 2011. Calidad y rendimiento en canal de corderos en pastoreo suplementados con caña de azúcar fermentada. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 2011; 15(3):33-44.
- Galaviz Rodríguez, J., Ramírez Bibriesca, J., Vargas López, S., Zaragoza Ramírez, J. L., Guerrero Rodríguez, J. D., Mellado Bosque, M., y Ramírez, R. 2014. Effect of three production systems of central Mexico on growth performance of five lamb genotypes. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 24(5), 1303-1308.
- González Garduño, R., Torres Hernández, G., y Castillo Álvarez, M. 2002. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México, *Vet. Méx.* 33(4), 443-453.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Naupan, Puebla Clave geoestadística 21100 Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Naupan, Puebla.
- Macedo, R., Arredondo, V., Rodríguez, J., Ramírez, J., y López, B. 2010. Efecto del sistema de producción, de la época de nacimiento y del sexo sobre la mortalidad neonatal de corderos Pelibuey, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12, 77-84.
- Msangi, S., Enahoro, D., Herrero, M., Magnan, N., Havlik, P., Notenbaert, A., y Nelgen, S. 2014. Integrating livestock feeds and production systems into agricultural multi market models: The example of IMPACT. *Food Policy*, 49, 365-377. <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.10.002>
- Partida de la Peña, J. A., Braña Varela, D., y Rojas, L. M. 2009. Desempeño productivo y propiedades de la canal en ovinos Pelibuey y sus cruces con Suffolk o Dorset Productive performance and carcass characteristics in Pelibuey sheep and crossbreds (Pelibuey*Suffolk – Dorset). *Tec Pecu Méx*, 47(3), 313-322.
- Pérez Hernández, Ponciano; Vilaboia Arroniz, Julio; Chalate Molina, Héctor; Martínez, Bernardino Candelaria; Díaz Rivera, Pablo; López Ortiz, S. 2011. Análisis descriptivo de los



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica*, 21(4), 327-334.

Ripoll Bosch, R., Díez Unquera, B., Ruiz, R., Villalba, D., Molina, E., Joy, M., Bernués, A. 2012. An integrated sustainability assessment of mediterranean sheep farms with different degrees of intensification. *Agricultural Systems*, 105(1), 46–56.

SAS. 2002. *Statistical Analysis System* Version 9.4 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Vázquez Martínez, I., Vargas López, S., Zaragoza Ramírez, J. L., Bustamante González, Á., Calderón Sánchez, F., Rojas Álvarez, J., y Casiano Ventura, M. Á. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Técnica Pecuaria en México*, 47(4), 357–369.

Zhang, X. Q., Luo, H. L., Hou, X. Y., Badgery, W. B., Zhang, Y. J., & Jiang, C. 2014. Effect of restricted time at pasture and indoor supplementation on ingestive behaviour, dry matter intake and weight gain of growing lambs. *Livestock Science*, 167, 137-143.



DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE PARTOS DE OVEJAS PELIBUEY EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Magaña Monforte J.G*, Segura Correa J. C., Aké López J.R., Montes Pérez R.C.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

§ Autor de correspondencia: jmagana@correo.uady.mx

RESUMEN

El desempeño reproductivo es de primordial importancia para la productividad de los sistemas de producción animal. Uno de los factores que influyen el nivel de desempeño de las hembras ovinas es la estacionalidad reproductiva. La identificación y manejo de los recursos genéticos animales que mantengan la actividad reproductiva durante todo el año es el primer paso para el desarrollo de estrategias ganaderas. El objetivo del presente estudio fue conocer la actividad reproductiva a través de distribución anual de los partos de la oveja Pelibuey bajo condiciones comerciales del estado de Yucatán. Se analizó la información de 6,527 partos de cinco hatos, a través de la prueba Chi cuadrada. Se encontró que la distribución mensual y entre regiones fue diferente. Se concluyó que a pesar de que los partos de las ovejas Pelibuey ocurren durante todo el año, existe una disminución en la actividad reproductiva en los meses de febrero a mayo, así como cambios leves en la distribución de partos entre regiones.

INTRODUCCIÓN

En el trópico mexicano, la oveja Pelibuey se utiliza como raza pura o en cruzamientos desempeñando un papel materno importante para la producción de corderos (Magaña Monforte *et al.*, 2013; Hinojosa Cuéllar *et al.* 2015). La productividad de los sistemas de producción animal depende de la eficiencia reproductiva más que de los caracteres de crecimiento y de la canal (Purvins y Hillard, 1997). La estacionalidad de celos, partos, así como el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete son caracteres asociados a la eficiencia reproductiva.

La demanda durante todo el año de productos cárnicos (destetes y finalizados) en México, como en otros países, ha presionado el desarrollo de estrategias que buscan optimizar el desempeño reproductivo durante el mayor tiempo del año, independientemente de las condiciones climáticas o de alguna raza en particular. La reducción de los efectos negativos de la estacionalidad y el alargamiento del periodo reproductivo de la oveja, para algunas condiciones climáticas representan mayor uso de recursos externos al sistema. La identificación y uso de recursos genéticos animales no sensibles a los efectos de la estacionalidad representan una gran alternativa para optimizar el desempeño reproductivo aprovechando los recursos disponibles.

Evolutivamente, la estacionalidad reproductiva de un recurso genético animal puede interpretarse como adaptación, cuya meta es parir en el periodo de tiempo que le permita una alta probabilidad



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

de tener las condiciones climáticas y nutricionales favorables para la hembra y su prole, es decir, producir corderos en el momento más apropiado del año.

En el trópico mexicano, los reportes señalan que la oveja Pelibuey mantiene una actividad reproductiva durante todo el año, aunque existe una disminución durante los meses de marzo a mayo (Arroyo, 2011). Sin embargo, esta estacionalidad de la oveja Pelibuey es diferente a la que ocurre en climas templados, ya que involucra otros factores, principalmente de índole nutricional asociado a la disponibilidad y calidad de los forrajes, aunado al fotoperiodo (Trujillo *et al.* 2005).

El objetivo del presente estudio es conocer la estacionalidad de la oveja Pelibuey manejada bajo condiciones comerciales en el estado de Yucatán, a través de la distribución de partos durante el año.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la información de los partos de ovejas Pelibuey ocurridos de 2009 a 2014 en cinco rebaños comerciales ubicados en el estado de Yucatán, México. El clima de la región es cálido sub húmedo con lluvias en verano con precipitación pluvial entre 900 a 1200 mm anuales y temperatura media anual de 26 °C.

Uno de los rebaños se ubicó en la región sur, otros dos en el oriente y dos en el centro del estado. Las ovejas pastorearon en praderas de Brizantha (*Brachiaria brizantha*) y las gestantes recibieron suplementación con pasto de corte y subproductos de cítricos, en especial durante los meses de febrero a mayo. Además, del pastoreo y mínima suplementación a base de subproductos, en la zona centro las ovejas recibieron durante la lactancia alrededor de 0.5 kg/d de un alimento comercial con 16% de proteína cruda. La lactancia duró aproximadamente 60 días en el centro y sur y más de 75 días en el oriente. En todos los rebaños los apareamientos se realizaron durante todo el año. Las ovejas después del destete conformaron un solo grupo y estuvieron expuestas al macho hasta confirmar su gestación por ultrasonografía. Con respecto al manejo sanitario, la desparasitación de las ovejas se realizaba con ivermectina, closantel o levamisol. Cada seis meses se vacunaban contra Clostridia y Pasteurella.

Los datos se analizaron por Chi cuadrada utilizando para ello el procedimiento FREQ del paquete estadístico SAS (2011). Primero, se analizó el total de las frecuencias de los partos mensual y posteriormente, el análisis las frecuencias de los partos mensuales por región del estado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución mensual de los partos se presenta en la Figura 1, donde se observa que los meses con menor número de partos fueron julio, agosto, septiembre. La distribución de partos en la región centro durante los meses de octubre a enero porcentualmente fue mayor que en las otras dos regiones; sin embargo, durante los meses de febrero a junio fue menor (Figura 2).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Figura 1. Distribución mensual de partos (%) de ovejas Pelibuey en el estado de Yucatán

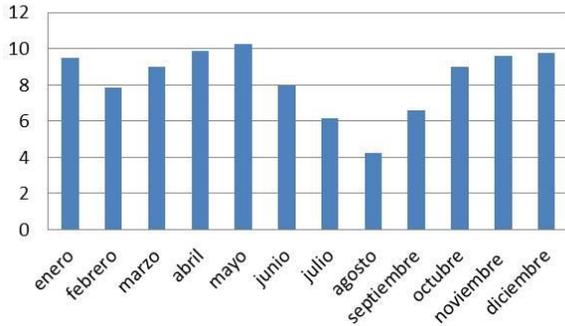
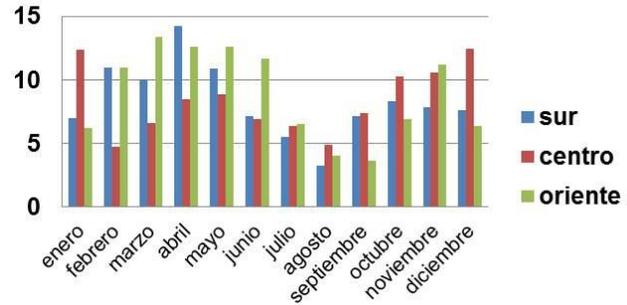


Figura 2. Distribución mensual de partos (%) de ovejas Pelibuey según región del estado de Yucatán



Bajo condiciones comerciales con apareamiento continuo durante el año, como se realiza en el trópico mexicano, y con la finalidad de maximizar el potencial reproductivo de la oveja tres partos cada dos años, el conocimiento de la distribución anual de los partos indica también los meses o periodos de mayor actividad reproductiva y concepción de las ovejas de manera natural. Este conocimiento puede apoyar las estrategias de manejo reproductivo, alimentación y manejo general para producir la mayor cantidad de kilogramos de cordero por oveja por ciclo productivo.

Los resultados de la Figura 1, sugieren que los meses de febrero a abril son los de menor concepción y coincide con lo reportado por diferentes autores en el trópico mexicano (Heredia *et al.*, 1991; González *et al.*, 1992; Porras *et al.*, 2003; Hinojosa Cuéllar *et al.*, 2009). Sin embargo, Cruz *et al.* (1994) no reportaron diferencias significativas ($P > 0.05$) de la actividad ovárica mensual (81 al 100%, agosto a octubre) en la oveja Pelibuey mantenida bajo condiciones de buena alimentación. La estacionalidad de la oveja Pelibuey involucra factores nutricionales, edad, aunado al fotoperiodo (Trujillo *et al.*, 2005).

La misma tendencia se observa en la Figura 2 para las tres regiones agroecológicas de Yucatán, aunque en la región centro los meses de octubre a diciembre corresponden a otro periodo de baja concepción que coincide con lo reportado por Hinojosa Cuéllar *et al.* (2009). El manejo del hato de la región centro fue diferente a los demás y de ahí las diferencias en la distribución de los partos.

En conclusión, a pesar de que los partos de las ovejas Pelibuey ocurren durante todo el año, se observó una disminución en la actividad reproductiva en los meses de febrero a mayo, así como cambios leves entre regiones.

BIBLIOGRAFÍA

Arroyo, J., 2011. Estacionalidad reproductiva de la oveja en México, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 829-845.
 Cruz LC, Fernández Baca S, Álvarez LJA, Pérez RH. 1994. Variaciones estacionales en la presentación de la ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria de ovejas Tabasco en el trópico húmedo. *Veterinaria México*, 25: 23-27.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

- Heredia A, Menendez TM, Velázquez MA. 1991. Factores que influyen la estacionalidad de la oveja Pelibuey. *Memorias de la Reunión Nacional de Investigaciones Pecuarias*. Tamaulipas, México. 115.
- Hinojosa Cuellar JA, y Oliva Hernández J. 2009. Distribución de partos por estación en ovejas de razas de pelo y cruces en ambiente tropical húmedo. *Revista Científica, FCV_LUZ/* Vol. XIX, No. 3:288-294.
- Hinojosa Cuellar, J. A., Oliva Hernández, J., Torres Hernández, G., Segura Corra, J. C., González Garduño, R., 2015. Productividad de ovejas F1 PelibueyxBlackbelly y sus cruces con Dorper y Katahdin en un Sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México, *Archivos de Medicina Veterinaria*, 47, 167-174.
- González A, Murphy BD, Foote WC, Ortega E. 1992. Circannual estrous variations and ovulation rate in Pelibuey ewes. *Small Ruminant Research*, 8:225-235.
- Magaña Monforte, J. G., Huchín Cab, M., Aké López, R. J. and Segura Correa, J. C., 2013. A field study of reproductive performance and productivity of Pelibuey ewes in Southeastern Mexico, *Tropical Animal Health and Production*, 45, 1771-1776.
- Porrás A, Zarco L, Valencia J. 2003. Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Revista Ciencias Veterinarias*, 9, 4.
- Purvis IW, Hillard M. 1997. Biology and genetics of reproduction, 375-394. En: Piper L, Rubinsky A (Eds). *The Genetics of Sheep*. CAB International, UK.
- SAS. 2011. Version. 9.3, SAS Institute INC., Cary, NC, USA.
- Trujillo Quiroga MJ, Gallegos Sánchez J, Porrás Almeraya A, Valencia Méndez J. 2007. Los días artificiales largos inducen el anestro en ovejas Pelibuey con patrón reproductivo continuo. *Agrociencia*, vol. 41(4): 513-519.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN SOBRE LA EDAD PESO A LA PUBERTAD DE
HEMBRAS ROMOSINUANO**

Severino Lendechy V.H.^{1*}, Montiel Palacios F.², Vilaboa Arroniz J.³

¹Escuela Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas. Catazajá, Chiapas.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz.

³Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz

§ Autor de correspondencia: vhseverino@hotmail.com.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la complementación alimenticia sobre la edad y peso a la pubertad en 80 hembras Romosinuano (RO) prepúberes de 8 y 10 meses de edad, distribuidas en cuatro tratamientos: T1 y T2) becerras de 8 meses con y sin complementación alimenticia (CCA, n= 20) y (SCA, n= 20), respectivamente; T3 y T4) becerras de 10 meses (CCA, n= 20) y (SCA, n= 20). La edad y peso a la pubertad en T2 y T4 fue de 20.0 ± 0.5 meses y 320.4 ± 3.0 kg, en T1 y T3 fue de 17.0 ± 0.6 meses y 333.6 ± 4.5 kg. El número, diámetro folicular (mm) y concentración de progesterona (P_4 ; ng mL⁻¹) en sangre fue mayor ($P < 0.05$) en T1 y T3. La complementación alimenticia disminuye la edad a la pubertad, incrementa la ganancia de peso, mejora el desarrollo folicular y aumenta concentración de P_4 en sangre de hembras RO.

Palabras clave: nutrición, ovulación, pubertad, RO

INTRODUCCIÓN

La pubertad en las hembras bovinas es la culminación de una serie de eventos que resultan en la presencia del celo, acompañado de la ovulación y una función lútea normal (Day y Grum, 2005). Para que la pubertad se presente a menor edad es necesario considerar la interrelación de factores, como el manejo y la nutrición. La complementación alimenticia (CA) en novillonas reduce el tiempo para que las hembras bovinas alcancen el 45 a 60% de su peso adulto y presenten la pubertad en 15 meses (Perry, 2012).

La pubertad está determinada genéticamente por el peso de cada animal, lo cual está relacionado con su estado nutricional. El manejo nutricional que reciben las becerras en regiones tropicales y las características propias del ambiente condicionan a que la pubertad en las novillonas se presente después de los 30 meses de edad (Maquivar y Galina, 2010), lo que disminuye la eficiencia reproductiva. Esto ha sido reportado en razas *Bos taurus* y *Bos indicus* principalmente. Sin embargo, pocos trabajos se han enfocado en la raza Romosinuano (RO). El RO es un importante recurso genético en México, su conservación y desarrollo son de vital importancia como procesos productivos alternos en hatos bovinos del trópico, mediante el uso y aprovechamiento de sus capacidades productivas (De Alba, 2011). Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación alimenticia sobre la edad y peso a la pubertad en novillonas RO de 8 y 10 meses de edad.



MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Unidad de Producción (UP) ubicada en Ixtacomitán, Tabasco, México, localizada a 17° 96' 67" latitud Norte y 92° 96' 67" longitud Oeste, a una altura de 10 msnm, con clima tropical húmedo, temperatura y precipitación media anual de 26.4°C y 1,500 mm, respectivamente. Se seleccionaron 80 hembras RO prepúberes de 8 y 10 meses de edad, identificadas conforme a los registros existentes y mantenidas con el manejo habitual de la UP. Las hembras, se identificaron con numeración progresiva según el orden de inclusión en el estudio y se distribuyeron al azar.

Los dos factores considerados fueron: edad de la vaquilla (8 y 10 meses) y Complementación Alimenticia (CA; Con y Sin), lo que resultó en un arreglo factorial 2x2 y cuatro tratamientos: T1 y T2) becerras de 8 meses con y sin complementación alimenticia (CCA, n= 20) y (SCA, n= 20), respectivamente; T3 y T4) becerras de 10 meses (CCA, n= 20) y (SCA, n= 20). Las becerras CCA (T1 y T3) se mantuvieron en potreros con pasto señal (*Brachiaria decumbens*) y estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), y se les proporcionó complementación alimenticia con alimento balanceado comercial (18% de P.C.), a razón de 2 kg por animal/día y sales minerales a libre acceso (8% de fósforo) desde su inclusión en el estudio hasta que las novillonas presentaron la pubertad. Las becerras SCA (T2 y T4) tuvieron el mismo manejo que las de T1 y T3, con excepción del complemento alimenticio.

Las variables estudiadas fueron: peso inicial, ganancia diaria de peso, ganancia de peso total, peso y edad a la pubertad, dinámica folicular, ovulación y concentración de P₄ en sangre. El peso inicial se determinó pesando las becerras al inicio del estudio y posteriormente cada 22 días hasta el final del tratamiento; con esta información se determinó la ganancia diaria de peso, ganancia de peso total y peso a la pubertad. Para determinar la dinámica folicular, se consideraron ciclos de 22 días durante los cuales a cada una de las becerras bajo estudio se les examinaron las estructuras ováricas por ultrasonografía transrectal dos veces por semana a partir del día 0 (inicio del estudio) al 17, y de manera continua los días 18 a 22. Para determinar la concentración de P₄, se tomaron muestras de sangre en los mismos días de la ultrasonografía, mediante punción de la vena coccígea, para su posterior análisis por radioinmunoensayo en fase sólida.

Para determinar el efecto de tratamiento en las variables de pesos, peso y edad a la pubertad, se realizaron análisis de varianza en un arreglo factorial 2x2, los factores fueron: edad de la vaquilla y complementación alimenticia. Los resultados de la actividad folicular y concentración sérica de P₄ se evaluaron por un análisis univariado de medidas repetidas. La tasa de ovulación se analizó con una prueba de Chi cuadrada; y para determinar el efecto del peso inicial, ganancia de peso, ganancia de peso total, peso a la pubertad y tratamiento sobre la tasa de ovulación, se realizó una regresión logística. Para determinar la probabilidad de la edad a la pubertad según el tratamiento asignado, se realizó un análisis de sobrevivencia del método Kaplan Meier. Estas pruebas se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences V. 10).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cambios en peso corporal. La CA mejoró ($P < 0.05$) la ganancia diaria de peso (g/d) y ganancia de peso total (kg) en las novillonas CCA con respecto a las SCA (Cuadro 1). Estos resultados son similares a los obtenidos en novillonas de la raza criolla Maremmana (Sargentini *et al.*, 2007).

Cuadro 1. Distribución de las becerras Romosinuano por grupos de edad y tratamiento (Media \pm DE).

Variable	T1 (8 m, CCA) n=20	T2 (8 m, SCA) n=20	T3 (10 m, CCA) n=20	T4 (10 m, SCA) n=20
Peso inicial (kg)	169.9 \pm 10.1 ^a	167.0 \pm 8.0 ^a	239.4 \pm 8.6 ^b	238.0 \pm 10.8 ^b
Ganancia de peso (g/día)	0.595 \pm 0.07 ^a	0.352 \pm 0.08 ^b	0.605 \pm 0.05 ^a	0.370 \pm 0.06 ^b
Ganancia de peso total (kg)	159.0 \pm 10.0 ^a	147.3 \pm 4.8 ^b	148.5 \pm 8.3 ^b	118.3 \pm 1.8 ^c
Peso a la pubertad (kg)	310.1 \pm 6.2 ^a	304.4 \pm 3.3 ^b	357.2 \pm 6.0 ^a	336.4 \pm 3.0 ^b
Edad a la pubertad (meses)	17.1 \pm 0.5 ^a	20.2 \pm 0.3 ^b	17.0 \pm 0.7 ^a	19.8 \pm 1.0 ^b

a,b,c Diferente literal por fila por grupo de edad indica diferencia estadística ($p < 0.05$)

Edad y peso a la pubertad. Las vaquillas CCA presentaron la pubertad a un mayor peso (kg) y en menor edad (meses) comparadas con las SCA (Cuadro 1). Los resultados obtenidos se atribuyen a la mejora alimenticia que mantuvieron los animales (Gasser *et al.*, 2006a, 2006d). Sin embargo, los mecanismos exactos mediante los cuales la CA y las ganancias de peso (condición corporal) contribuyen para disminuir la edad a la pubertad no están bien esclarecidos (Maquivar y Galina, 2010). No obstante, la CA en becerras RO, resultó ser una herramienta eficaz para aumentar las ganancias de peso y reducir la edad a la pubertad.

El peso y edad a la pubertad obtenido en las becerras RO, son similares a lo reportado con otras razas criollas como la Maremmana (Sargentini *et al.*, 2007) y la Parda de Montaña (Bodas *et al.*, 2009), pero mayores a la Avileña Negra Ibérica (González Stagnaro y De la Fuente Martínez, 2012). Las diferencias y similitudes en la edad y peso a la pubertad entre estas razas comparadas con el RO, pueden atribuirse principalmente a factores como tamaño, conformación física, manejo y *estatus* nutricional que las becerras tienen durante su desarrollo antes de la pubertad, lo cual está relacionado con el fin zootécnico de cada raza (González Stagnaro y De la Fuente Martínez, 2012).

Cuadro 2. Edad a la pubertad de las becerras Romosinuano por grupos de edad y tratamiento (Media \pm DE).

Tratamiento	Edad (meses)		
	8	10	Totales
Con complementación	17.1 \pm 0.5 ^a	17.0 \pm 0.7 ^a	17.0 \pm 0.6 ^a
Sin complementación	20.2 \pm 0.3 ^b	19.8 \pm 1.0 ^b	20.0 \pm 0.5 ^b
Totales	18.6 \pm 0.7	18.4 \pm 0.5	18.5 \pm 0.6

^{a,b} Diferente literal por fila por grupo de edad indica diferencia estadística ($p < 0.05$)

En la prueba de Kaplan Meier se encontró una interacción positiva entre la CA y la edad a la pubertad ($P < 0.05$), al observarse que las hembras SCA presentaron su pubertad tres meses más tarde con respecto a las CCA (Cuadro 2), indicando que la probabilidad de que las novillonas alcancen la pubertad a menor edad es mayor cuando éstas reciben CA.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Dinámica Folicular y ovulación. La CA a novillonas de 8 y 10 meses de edad mejoró la dinámica folicular, observándose mayor ($P < 0.05$) número de folículos y tamaño (mm) con respecto a las de SCA (Cuadro 3). Lo cual coincide con lo reportado por Romano *et al.* (2007) y Gasser *et al.* (2006d) quienes en novillonas CCA y SCA encontraron diferencias en el desarrollo folicular. La tasa de ovulación fue el mismo para todas las novillonas independientemente del tratamiento (Cuadro 3). Sin embargo, las que recibieron CA ovularon primero que las SCA, lo cual es similar a lo reportado por Maquivar *et al.* (2010). Por lo tanto, la CA mejora el desarrollo folicular y la tasa de ovulación.

Cuadro 3. Número de folículos, diámetro folicular y concentración de progesterona en sangre de las hembras Romosinuano (Media±DE).

Variable	T1 (8 m, CCA) n=20	T2 (8 m, SCA) n=20	T3 (10 m, CCA) n=20	T4 (10 m, SCA) n=20
Número de folículos	130±10 ^a	104±5 ^b	167±12 ^c	110±6 ^b
Diámetro folicular (mm)	7.9±2.0 ^a	4.4±1.6 ^b	11.7±2.0 ^c	6.7±1.3 ^d
Progesterona en sangre (ng mL ⁻¹)	1.69±0.06 ^a	1.22±0.01 ^b	1.79±0.27 ^a	1.29±0.05 ^b
Tasa de ovulación (%)	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a

^{a,b,c,d} Diferente literal por fila por grupo de edad indica diferencia estadística ($p < 0.05$)

Producción de progesterona. La concentración de P₄ en sangre fue mayor ($P < 0.05$) en las novillonas de T1 y T3 con respecto a las de T2 y T4 (Cuadro 3). Estos resultados son similares a lo observado en la raza Avileña Negra Ibérica (González Stagnaro y De la Fuente Martínez, 2012), indicando un efecto de la CA sobre la concentración de P₄ en sangre.

CONCLUSIONES

La complementación alimenticia disminuye la edad a la pubertad, al incrementar la ganancia diaria de peso, mejorar el desarrollo folicular y aumentar la concentración de progesterona en sangre de hembras bovinas RO de 8 y 10 meses de edad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bodas, R., López Campos, O., Mantecón, A.R. 2009. Recría de terneras Parda de Montaña: alimentación y desarrollo productivo. *Archivos de Zootecnia* 58: 309-312.
- Day, M.L., D.E. Grum. 2005. Breeding strategies to optimize reproductive efficiency in beef herds. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 21: 367-381.
- De Alba, J. 2011. Los Criollos Lecheros Tropicales. In: *El libro de los bovinos criollos de América*, J. de Alba Martínez. Biblioteca Básica de Agricultura (Colegio de Postgraduados), Ediciones Papiro Omega. pp: 91-156.
- Gasser, C.L., D.E. Grum, M.L. Mussard, F.L. Fluharty, J.E. Kinder, M.L. Day. 2006a. Induction of precocious puberty in heifers I: Enhanced secretion of luteinizing hormone. *Journal of Animal Science* 84: 2050-2056.
- Gasser, C.L., E.J. Behlke, D.E. Grum, M.L. Day. 2006d. Effect of timing of feeding a high concentrate diet on growth and attainment of puberty in early weaned heifers. *Journal of Animal Science* 84: 3118-3122.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- González Stagnaro, C., J. De la Fuente Martínez. 2012. Pubertad en novillas de la raza Española Avileña Negra Ibérica. *Revista Científica, FCV LUZ* 22: 17-23.
- Maquivar, M., C.S. Galina. 2010. Factors Affecting the readiness and preparation of replacement heifers in tropical breeding environments. *Reproduction of Domestic Animals* 45: 937-942.
- Maquivar, M.G., Galina, C.S., Galindo, J.R., Estrada, S., Molina, R., Mendoza, G.D. 2010. Effect of protein supplementation on reproductive and productive performance in *Bos indicus* x *Bos taurus* heifers raised in the humid tropics of Costa Rica. *Tropical Animal Health Production* 42: 555-560.
- Perry, G.A. 2012. Physiology and endocrinology symposium: Harnessing basic knowledge of factors controlling puberty to improve synchronization of estrus and fertility in heifers. *Journal of Animal Science* 90: 1172-1182.
- Romano, M.A., Barnabe, V.H., Kastelic, J.P., de Oliveira, C.A., Romano, R.M. 2007. Follicular dynamics in heifers during pre pubertal and pubertal period kept under two levels of dietary energy intake. *Reproduction of Domestic Animals* 42: 616-622.
- Sargentini, C., R. Bozzi, P. Diaz Rivera, A. Giorgetti, A. Martini, P. Lupi, P.L. Cazzola, S. Beltempo, T. Carelli. 2007. Onset of puberty in Maremmana heifers. *Journal of Animal Science* 6: 385-394.



LA SALUD DE LOS EQUINOS DE LA REGIÓN DE PUEBLA Y SU RELACIÓN CON LA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

Roberto Reséndiz Martínez¹, Jiménez Cortez Herminio¹, Salvador Romero Castañón¹, Betsabé Borrromeo Badillo¹, David Nájera Castañón¹, Oscar A. Villarreal Espino Barros¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

RESUMEN

Sin duda uno de los animales que más ha contribuido al desarrollo general de la humanidad ha sido el caballo. El objetivo de la presente investigación fue el de estudiar la salud de los equinos de la región de Puebla y su relación con la anemia infecciosa equina. Se estudiaron 120 caballos de tres municipios de Tehuacán, Tecamachalco y Acatzingo. El presente estudio se realizó en el laboratorio de inmunología y serología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la BUAP. Se muestrearon caballos con diferentes funciones zootécnicas, como son charrería, salto, y carreras. A los animales se les tomó una muestra de sangre, la cual fue llevada al laboratorio de inmunología, en donde se hizo la centrifugación a 5000 rpm por 5 min, en donde el suero se congeló a 4 grados centígrados. Estos sueros fueron analizados mediante la técnica de inmunodifusión en gel de agarosa en donde se empleó Agerose, PFGE, la cual se preparó utilizando la solución Buffer boratado, que se prepara mezclando lo siguiente: 2 g Hidróxido de sodio (NaOH), 9 g Ácido Bórico (H_3BO_3). Se prepararon las cajas de agarosa, las cuales tenían que gelificar para posteriormente iniciar la perforación de los pozos. Los resultados demuestran que 14 caballos fueron positivos a la anemia infecciosa equina, lo que representa el 11.6%. La presencia de la enfermedad en los caballos de traspatio depende de diversos factores, como la función zootécnica, la edad, la región geográfica, sus ecosistemas y su dinámica regional. También influye el nivel socio cultural de sus propietarios y consecuentemente la asistencia sanitaria y profesional de los equinos y por consiguiente del conocimiento o no de la enfermedad, muy en especial de las formas de transmisión.

Palabras clave: Caballos, enfermedad. Transmisión.

INTRODUCCIÓN

Muchos y muy grandes son los servicios que ha prestado el caballo al hombre desde el inicio de su relación: tanto en tiempos de guerra como en los de paz ha enriquecido nuestros días con su firme lealtad, hasta llegar a ser en nuestro tiempo parte indispensable del entorno social, cultural y deportivo de la humanidad. En la actualidad se emplea para tracción, transporte, fines militares, empresas agrícolas y comerciales, producción de carne y recreo, proporcionando esta última función mucho placer a un sin número de personas en varias partes del mundo (Borton, 1995).

La Anemia Infecciosa Equina (AIE) no es una enfermedad contagiosa, sino una enfermedad infecciosa transmisible, producida por un virus; es exclusiva de caballos, asnos y mulas, de amplia difusión en todo el mundo, que no tiene cura ni vacuna preventiva, caracterizada por una



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

variedad de síntomas relacionados a la anemia, que termina invariablemente en la muerte del animal (Costas *et al.*, 1999).

Las diferencias en la prevalencia e incidencia de esta enfermedad dependen de diversos factores, como la región geográfica y sus ecosistemas, la densidad de población de équidos y su dinámica regional, también del nivel socio cultural de sus propietarios y consecuentemente la asistencia sanitaria y profesional de los equinos, muy en especial de las formas de transmisión que son iatrogénica y vectorial. Pero básicamente, el cumplimiento responsable de las medidas de prevención y control, ya sean estas las impuestas por la autoridad sanitaria oficial o simplemente las de propia incumbencia y responsabilidad del propietario es definitorio (Fernández y Silvio, 2016). La Anemia Infecciosa Equina, en su forma más frecuente de presentación crónica e inaparente, es un claro ejemplo de enfermedad de presentación —poco visible para el productor, lo que hace posible que, a través de su diseminación insidiosa, solapada y permanente, genere pérdidas regionales por millones de dólares anuales sin que cada productor en particular registre tal magnitud (Bradford, 2010).

La importancia clínica de los Lentivirus reside en su completa formación dentro del genoma huésped y su integración como provirus. Progresivamente la replicación viral ocurre en varios niveles hasta la muerte del individuo afectado. Por lo tanto, en una población coexisten relacionadas con la infección lentiviral (Robinson, 2003; Radostits, 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación se estudiaron caballos de los municipios de Tehuacán, Acatzingo y Tecamachalco. De cada uno de los municipios se muestrearon 40 caballos, los cuales tendrán diferentes fines de trabajo y al mismo tiempo se estudiaron las características de cada uno de estos, como la edad, sexo, raza y características zootécnicas y aspectos zoonosológicos de los animales. Se les tomaron muestras de sangre con tubos vacutainer sin anticoagulante y en el laboratorio de Inmunología y serología se hizo la centrifugación a 5000 rpm por 5 min, tras lo cual el suero se congeló a 4 grados centígrados.

Estos sueros fueron analizados mediante la técnica de inmunodifusión de gel agarosa en donde se empleó Agerose, PFGE, la cual se preparó utilizando la solución de Buffer boratado, que se prepara mezclando lo siguiente: 2 g Hidróxido de sodio (NaOH), 9 g Ácido Bórico (H_3BO_3). Se prepararon las cajas de agarosa las cuales tenían que gelificar para posteriormente iniciar la perforación de los pozos (Issel, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se estudiaron 120 caballos de traspato de la región de Puebla, en donde 14 caballos fueron positivos a la AIE, representando el 11.6%. La función zootécnica de los animales fue charrería, carreras y salto. (Figuras 1, 2 y 3). Rodríguez (2007) compara los resultados obtenidos del porcentaje de muestras seropositivas a AIE en 13 municipios estudiados. El 19% de los animales resultaron positivos.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Teniendo en cuenta la gravedad de diseminación de la enfermedad el porcentaje es alarmante, lo que nos da una idea de la despreocupación que existe en los municipios por evitar el contagio de los caballos y por establecer medidas de control.

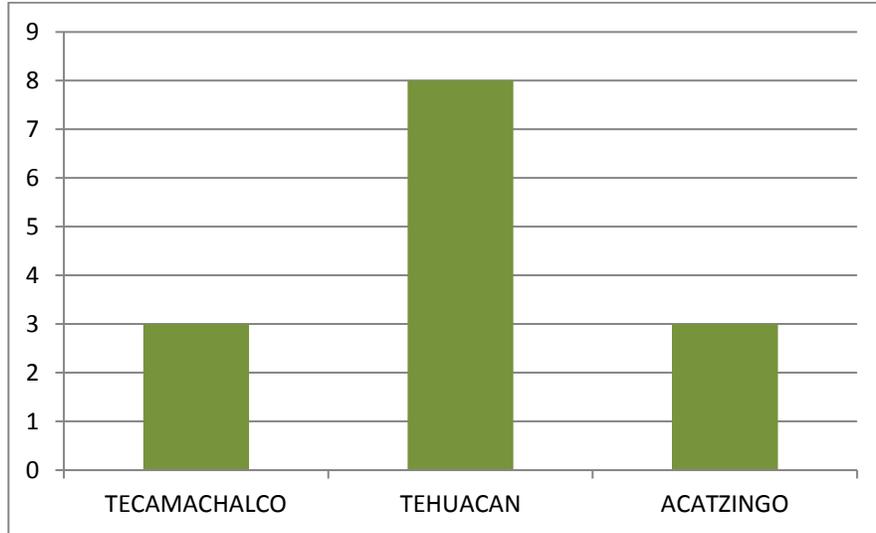


Figura 1. Animales estudiados en los municipios de Tecamachalco, Tehuacán y Acatzingo, pertenecientes al estado de Puebla.

En esta figura se puede observar que de un total de 120 caballos bajo estudio se obtuvo el 11.6% de caballos positivos a la AIE.

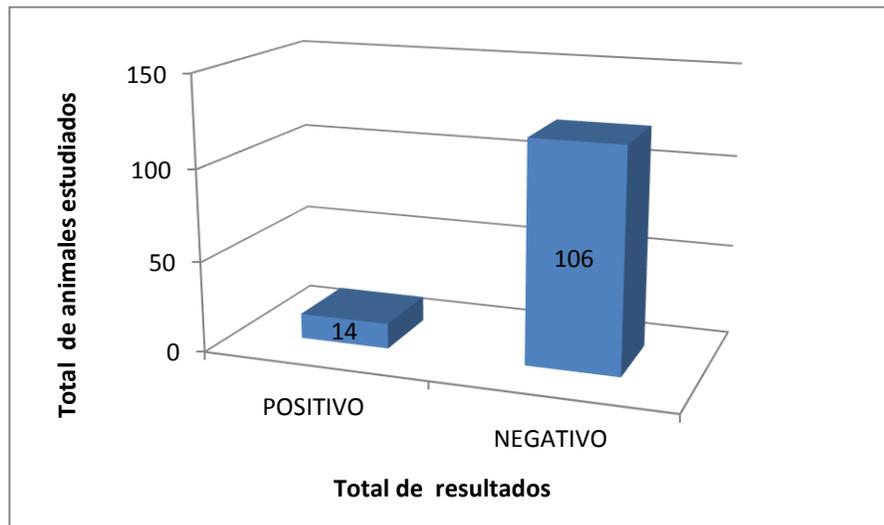


Figura 2. Total de animales estudiados, 14 positivos y 106 negativos a la AIE.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

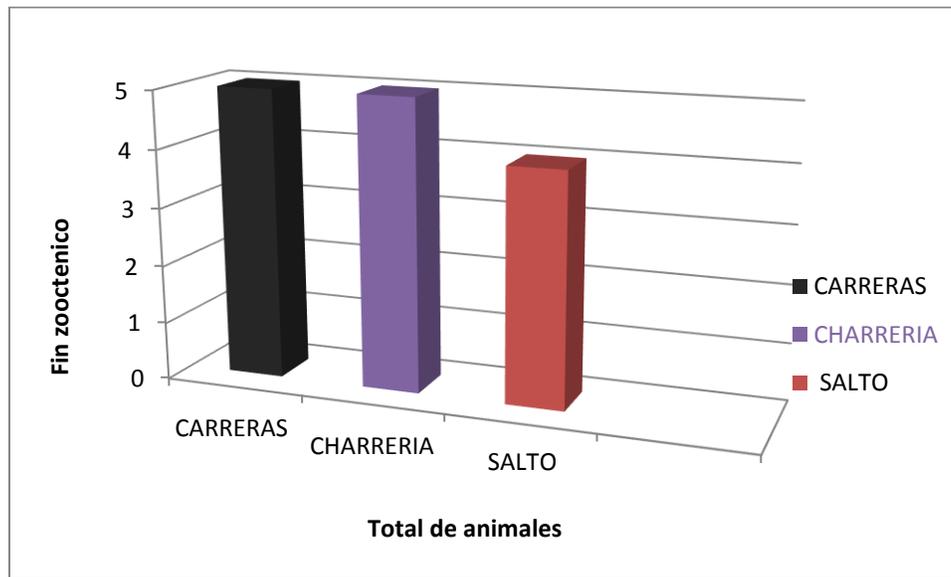


Figura 3. El fin zootécnico de los animales estudiados

CONCLUSIÓN

La presencia de la enfermedad en los caballos de traspatio depende de diversos factores, como la función zootécnica, la edad, la región geográfica, sus ecosistemas y su dinámica regional; también influyen el nivel socio cultural de sus propietarios y consecuentemente la asistencia sanitaria y profesional de los equinos y por consiguiente del conocimiento o no de la enfermedad, muy en especial de las formas de transmisión.

BIBLIOGRAFÍA

- Borton A; Harold F. H; Vleck L. D; Warrent E. J. 1995. *The horse*. United States of America. Sixth printing W. H. Freeman company 827 p.p.
- Bradford P., S. 2010. Anemia infecciosa equina. En: *Medicina Interna de Grandes Animales* (págs. 1162-1163). Barcelona: ELSEVIER.
- Costas G.J.H., Cruz, P.J., Ascarrunz, C.W. 1999. Prevalencia de Anemia Infecciosa Equina en la provincia Florida. *Gaceta Veterinaria*. pp. 10.
- Fernández Mario, Picado Silvio. 2006. Seroprevalencia de anemia infecciosa equina (AIE) en caballos de tracción en la ciudad de León en el año 2006., UNAN León, Agosto 2016, pág. 1-56.
- Issel CJ, C. R. 1993. A review of techniques for serologic diagnosis of equine infectious anemia. *J Vet Diag Invest*, 5(1):137-141.
- OIE, O. I. 2014. Manual of Standards for Diagnostic test and vaccines. Equine infectious anaemia. Chapter 2.5.6. Obtenido de www.oie.int: <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/acceso-en-linea/>
- Radostits OM, G. C. 2002. *Medicina veterinaria*. 9a. ed. Madrid, España: McGraw Hill.
- Robinson, N. 2003. *Current Therapy in Equine Medicine*. 5º Ed. USA: Saunders.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Rodríguez, Alejandro, Carvajal Silvana. 2007. *Seropositividad contra el virus de la Anemia Infecciosa Equina*, 1ra Edición. http://www.caballosymas.com/2010/11/18/anemia_infecciosa_equinaaie.htm



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**COMPORTAMIENTO DEFENSIVO, HIGIÉNICO Y PRODUCCIÓN DE MIEL EN
DIFERENTES LINAJES DE LA ABEJA *Apis mellifera* EN MÉXICO**

Francisco Lenin Bartolo Reyes¹, Lorena Luna Rodríguez¹, José Cortés Zorrilla¹, Juan Manuel Vargas Romero¹

¹ Área de Sistemas de Producción Agropecuarios, Departamento de Biología de la Reproducción, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Iztapalapa, México D.F.

§ Autor de correspondencia: jmvvr@xanum.uam.mx

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar a los linajes de abejas melíferas de diferentes localidades de la República Mexicana por tolerancia a enfermedades, bajo comportamiento defensivo y alta productividad. Previamente se obtuvo el linaje de las muestras y la ubicación (coordinadas geográficas). Por cada linaje (subespecie), se eligieron diez colmenas (repeticiones) donde se evaluó el comportamiento defensivo, higiénico y la producción de miel. El comportamiento higiénico se determinó a las 24 h con el método de nitrógeno líquido (N₂), utilizando un cilindro metálico (8 cm de diámetro x 10 cm de altura). Para determinar el comportamiento defensivo se colocó sobre la piquera 1 cm² de papel filtro con 5 µL de feromona de alerta (Isopentil Acetato al 97%, Sigma Aldrich, EEUU) y una bandera de carnaza oscura de 10 cm². La producción de miel se determinó por diferencia de peso y las alzas que se agregaron a cada colmena se mantenían hasta el fin de la floración. Para el análisis de datos se realizó un ANOVA de un factor seguido de la prueba de Tukey con P < 0,05 con el paquete estadístico SPSS Statistics. Los resultados demuestran que para el comportamiento defensivo no hay diferencias significativas (P < 0,05) entre los linajes estudiados; en el comportamiento higiénico destaca *A. m. ligústica* 83C (97,89±3,47, P < 0,05). Por su parte *A. m. macedónica* 87C sobresale en la producción de miel (32,28±2,290 P < 0,05). Los linajes estudiados son europeos, esto explica su baja conducta defensiva. La subespecie *A. m. macedónica* 87C demostró tener el mejor resultado considerando las tres variables.

Palabras clave: comportamiento, docilidad, miel, higiene, subespecies.

INTRODUCCIÓN

En apicultura México ocupa el sexto lugar como productor y el tercero como exportador de miel a nivel mundial (Magaña *et al.*, 2016); existen diversos factores que afectan la eficiencia de este sistema de producción, entre los cuales sobresalen: la presencia del parásito *Varroa destructor* y la africanización. Las abejas melíferas (*Apis mellifera*) son eusociales; esto se relaciona con una mayor exposición de agentes patógenos y la transmisión de enfermedades. Sin embargo, la sociabilidad también proporciona protección contra parásitos (*V. destructor*) a nivel de colonia, así como la defensa colectiva de comportamiento lograda por todos los miembros del grupo, evitando o eliminando infecciones parasitarias.

La africanización de las colmenas se asocia con la alta defensividad. Los factores anteriores son importantes en el sistema de producción apícola para el manejo de los apiarios, la economía de



los apicultores (producción de miel) y evitar la deserción. De modo que, persista la actividad apícola por lo trascendental de sus beneficios ecosistémicos. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue caracterizar el comportamiento higiénico, defensivo y productivo de los linajes de abejas melíferas en diferentes localidades de la República Mexicana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación de las muestras en estudio

Previo a este estudio, Luna *et al.* (2016) determinaron las relaciones filogenéticas y el origen del linaje materno de diez muestras de los integrantes de la Asociación de Criadores de Abejas Reina y Núcleos (ASGANAREN). Se realizó el muestreo registrando la ubicación (coordenadas geográficas) y la subespecie; como se indica a continuación: *Apis mellifera ligústica* 84 (20° 11' 80,9" N y 101° 56' 36,46" W), *A. m. iberiensis* 59 (20° 11' 39,1" N y 101° 56' 30,10" W), *A. m. ligústica* 83 (19° 22' 99,1" N y 103° 35' 86,90" W), *A. m. ligústica* C83 (19° 23' 17,2" N y 103° 37' 95,8" W), *A. m. ligústica* 83C (21° 42' 41,67" N y 102° 20' 34,92" W), *A. m. ligústica* 54M (21° 57' 25,89" N y 102° 15' 54,00" W), *A. m. ligústica* 84C (18° 2' 16,0" N y 98° 19' 10,35" W), *A. m. iberiensis* 59M (18° 2' 12,68" N y 98° 18' 28,39" W), *A. m. macedónica* 87C (19° 20' 37,49" N y 97° 56' 2,90" W), *A. m. cárnica* 87C (19° 21' 14,28" N y 97° 55' 50,47" W).

Evaluación de variables

Por cada linaje (subespecie), se eligieron diez colmenas (repeticiones) donde se evaluó el comportamiento defensivo, higiénico y la producción de miel. Las colmenas que se utilizaron fueron tipo jumbo, alineadas con la piquera hacia la misma dirección (20 cm sobre el piso). Las mediciones se hicieron al finalizar la floración, cuando las colonias tenían mayor fortaleza (50,000-70,000 individuos).

Comportamiento productivo

El método para medir la productividad fue por diferencia de peso. Las alzas que se agregaron a cada colmena se mantuvieron hasta el fin de la floración. Al momento de extraer la miel se hicieron dos pesajes de las alzas: uno antes de extraer la miel y otro después.

Comportamiento defensivo

Se utilizó la metodología modificada de Guzmán *et al.* (2003). Sobre la piquera se colocó por 30 s un papel filtro de 1 cm² con 5 µL de feromona de alerta (Isopentil Acetato al 97%, Sigma Aldrich, EEUU). Concluido este tiempo se agitó por 30 s una bandera de carnaza oscura de 10 cm². Finalmente se contabilizaron los agujijones en la carnaza y se registró el comportamiento de la colonia.

Comportamiento higiénico

Se realizó con el método de nitrógeno líquido (N₂) descrito por Medina *et al.* (2014); en un bastidor operculado se colocó un cilindro metálico (8 cm de diámetro x 10 cm de altura), luego se contabilizaron las celdas operculadas situadas dentro del cilindro. Para sacrificar a las pupas, se



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

agregaron dos dosis de 150 mL de nitrógeno líquido (1 min entre cada dosis). El conteo de celdas desoperculadas y removidas por las abejas se realizó a las 24 h y se determinó el porcentaje de higiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Comportamiento Higiénico} = \frac{(\text{No. de celdas limpias al conteo} - \text{No. de celdas vacías})}{\text{Total de crías operculadas congeladas}}$$

Análisis de datos

Se realizó un ANOVA de un factor seguido de la prueba de Tukey b (Valor crítico promedio de los valores correspondientes a la diferencia honestamente significativa de Tukey y al método de Student Newman Keuls) con $P < 0,05$; utilizando el paquete estadístico el programa IBM SPSS Statistics Versión 19 (Copyright SPSS Inc. 1989, 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento defensivo de las abejas en los sitios de muestreo no presentó diferencia significativa ($P < 0,05$). Las muestras presentaron una respuesta similar a las feromonas de alarma (Cuadro 1); los resultados indican que las abejas de estas colmenas son dóciles, y que pueden ser manejadas con poco humo, característica deseable de los linajes europeos. Lo anterior es confirmado por Contreras *et al.* (2016) quienes, al comparar entre abejas africanizadas y carniolas, encontraron diferencias significativas, mencionando que las abejas africanizadas son más defensivas y que la *A. m. cárnica* (abeja carniola).

En el Cuadro 1 se observa a *A. m. cárnica* 87C como uno de los linajes que presenta un mayor número de agujones en la carnaza ($2 \pm 2,789$), por lo tanto un comportamiento menos dócil entre los linajes europeos estudiados. La muestra que presenta un mayor comportamiento higiénico ($97,89 \pm 3,47$, $P < 0,05$) es *A. m. ligústica* 83C. De acuerdo con el Cuadro 1 se considera que las colonias de los linajes en estudio son higiénicas, ya que presentan un valor de remoción de crías mayor al 80 % (excepto *A. m. iberiensis* 59M y *A. m. ligústica* C83).

El linaje de *A. m. macedónica* (Macedónica 87C, perteneciente al Grupo C) obtuvo mayor producción de miel ($32,28 \pm 2,28998$, $P < 0,05$), y un menor número de agujones en la carnaza; esto coincide con lo reportado por Uribe *et al.* (2003), en este estudio se indica que las abejas con linajes del este de Europa (Grupo C) son más productivos que los linajes africanos y que tienen mayor docilidad con respecto a los linajes del oeste de Europa. Existe información contradictoria ya que Uribe *et al.* (2003) determinaron que las abejas europeas, producen más miel que abejas africanizadas; pero otros estudios determinaron que no hay diferencia significativa ($P = 0,4$) en la producción de miel entre linajes europeos (carniolas) y africanos (Contreras *et al.*, 2016).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Cuadro 1. Medias de los comportamientos de defensividad, Higiene y producción de miel de los linajes (subespecies) de diferentes localidades de la República Mexicana.

Subespecie	Homología y grupo	Defensa (Núm. agujones)	Higiene (%)	Productividad (kg)
<i>Apis mellifera cárnica</i>	87C	2,0±2,789	95,910±4,996 ^{ab}	30,59±2,109 ^{ab}
<i>Apis mellifera macedónica</i>	87C	0,6±0,699	94,089±4,602 ^{abc}	32,28±2,290 ^a
<i>Apis mellifera iberiensis</i>	59M	0,4±0,699	79,978±15,866 ^{bc}	25,33±1,840 ^{cdef}
<i>Apis mellifera ligústica</i>	84C	0,3±0,483	82,853±12,509 ^{abc}	27,97±2,861 ^{bc}
<i>Apis mellifera ligústica</i>	54M	2,1±3,872	93,288±6,721 ^{abc}	22,25±2,016 ^f
<i>Apis mellifera ligústica</i>	83C	2,2±2,974	97,890±3,470 ^a	22,86±1,690 ^{ef}
<i>Apis mellifera ligústica</i>	C83	2,9±2,726	79,089±13,281 ^c	30,40±3,554 ^{ab}
<i>Apis mellifera ligústica</i>	83	0,7±0,949	86,858±8,095 ^{abc}	27,34±2,508 ^{bcd}
<i>Apis mellifera iberiensis</i>	59	0,3±0,483	86,348±18,087 ^{abc}	24,16±2,456 ^{dfe}
<i>Apis mellifera ligústica</i>	84	0,4±0,699	84,842±15,458 ^{abc}	25,75±3,391 ^{cdf}

^{abc} Literales distintas indican diferencia significativa entre columnas

CONCLUSIÓN

Los linajes estudiados resultaron con una alta docilidad (bajo comportamiento defensivo), las coordenadas geográficas no afectaron este patrón de conducta. La subespecie *A. m. Macedónica* 87C presenta los mejores resultados al considerar las tres variables.

BIBLIOGRAFÍA

- Contreras D., Pérez M., Payró E., Rodríguez G., Castañeda E., Gómez R. 2016. Comportamiento defensivo, sanitario y producción de ecotipos de *Apis mellifera* L. en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(8):1867-1877.
- Guzmán N.E., Prieto M.D., Uribe R.J.L., Hunt G.J. 2003. Relative reliability of four field assays to test defensive behaviour of honey bees (*Apis mellifera*). *Journal of Apiculture Research*, 42(3):42-47.
- Luna R.L., Vargas R.J.M., Losada C.H.R., Cortés Z.J., Alemán L.V., Ruano S.A.A. 2016. Linajes de abejas reinas *Apis mellifera* distribuidos en México y servicios ambientales. 1er Congreso Iberoamericano de Bioeconomía y Cambio Climático. Veracruz, México. 222-226.
- Magaña M.M.A., Tavera C.M.E., Salazar B.L.L. y Sanginés G.J.R. 2016. Productivity beekeeping in Mexico and its impact on profitability. *Revista Mexicana de Ciencia Agrícola*, 7(5):1103-1115.
- Medina F., Guzmán N., Aréchiga F., Guitiérrez B., Aguilera S. 2014. Producción de miel e infestación con *Varroa destructor* de abejas africanizadas (*Apis mellifera*) con alto y bajo comportamiento higiénico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(2):157-170.
- Uribe J., Guzmán E., Hunt G., Correa A., Zozaya J. 2003. Efecto de la africanización sobre la producción de miel, comportamiento defensivo y tamaño de las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) en el altiplano mexicano. *Veterinaria México*, 34(1):47-59.



Memoria de resúmenes





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

de mediciones (mm) de alas (anterior y posterior) y cabeza, a cada imagen se les proyectaron dos líneas rectas para formar un ángulo (90 grados) y delinear sobre el trazo las mediciones morfométricas (ancho y largo). La tercera pata sólo hubo trazo simple para medir el largo y ancho; el software empleado fue Image J para Windows 7 (Schneider, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con en el análisis de componentes principales a partir de las 23 variables, se observó que la mayor parte de esta información inicial se determinó con los primeros componentes, con menor dimensionalidad. Se tomaron los dos primeros componentes, pues ellos explicaron el 92.02% de la varianza total. Las variables con los valores de ponderación en los vectores característicos de mayor importancia fueron: longitud del ala anterior (LAA), 0.2360; ancho del ala anterior (AAA), 0.2310; longitud del ala posterior (LAP), 0.2345; ancho del ala posterior (AAP), 0.2324; ancho del tarso (ATa), 0.2324; longitud de la mandíbula (LMa), 0.2331, más otras seis variables que valoran el tamaño de estructuras de pata y cabeza, para el primer componente con una variación explicada del 76.86%.

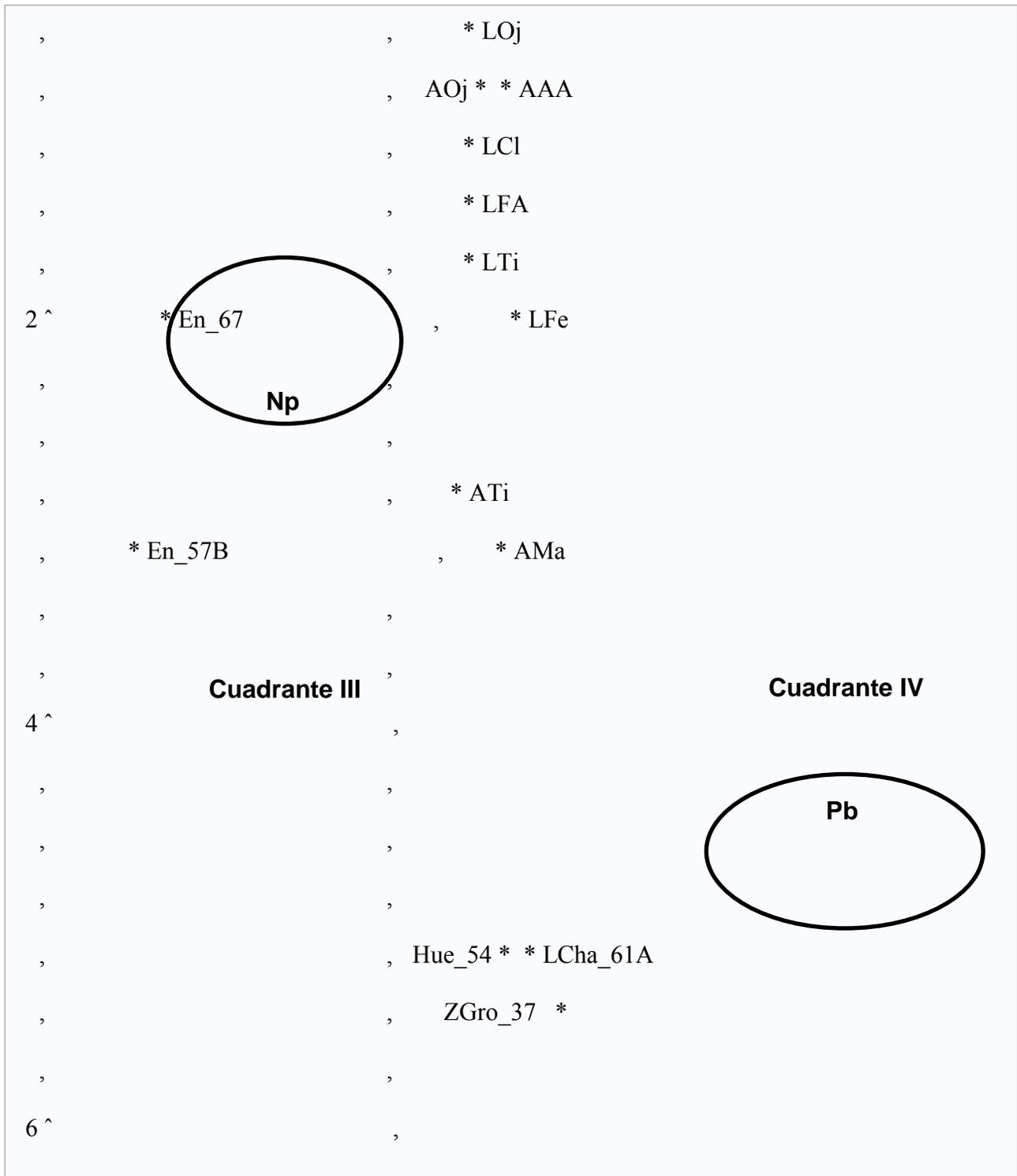
El segundo componente principal explicó el 15.16% de la variación global con las variables: número de hámulos (Nhu), 0.4941; longitud de la cabeza (LCa), 0.2340; distancia interior entre ocelos laterales (DOL1), 0.3629; distancia entre la mandíbula y el ojo compuesto (DMOC), 0.3643. La distribución de las 35 colonias de meliponinos en el plano determinado por los dos primeros componentes principales mostró la integración de tres grupos (Figura 1), de acuerdo a la magnitud de dimensiones mostradas con las variables. En la parte inferior izquierda del cuadrante III se ubica el grupo Np, con dos colonias que corresponden a la especie *N. perilampoides*, que presenta dimensiones pequeñas.

El grupo Pb, localizado en la parte inferior derecha del cuadrante IV, está integrado por tres colonias de la especie *P. bilineata*, las cuales presentan las dimensiones grandes entre las colonias de este estudio. El grupo Sm, que contiene el mayor número de colonias, corresponde a la especie *S. mexicana*, localizada en los cuadrantes I, II y IV, con dimensiones intermedias. Dentro del grupo Sm se integran subgrupos; el primero se encuentra en el cuadrante II conformado por las colonias Taj_56, Ku_34, En_57A, MOc_58, MOc_60, SAn_62; estos meliponinos son criados en ollas y en cajas sin manejo alguno, presentan las mediciones más pequeñas con relación al promedio del grupo Sm. El segundo subgrupo está ubicado principalmente en el cuadrante I, resaltan las colonias Taj_65 y ZSC_66; el tercer subgrupo lo conforma la colonia Huey_76, ubicada en el cuadrante IV con las mediciones grandes, siendo esta una colecta silvestre.

La trayectoria seguida desde Huehuetla, Pue., hasta el Tajín, Papantla, Ver., área típica de la cultura Totonaca, se tuvo el testimonio de los productores de la tercera edad quienes relatan que sus abuelos manejaban estas abejas, y sus productos eran de consumo propio; pero esta práctica se fue perdiendo debido a la introducción de la abeja *A. mellifera*, a la deforestación y establecimiento de potreros, a la siembra de monocultivos, el desinterés de los jóvenes, así como a la poca divulgación y por limitado mercado.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos





Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

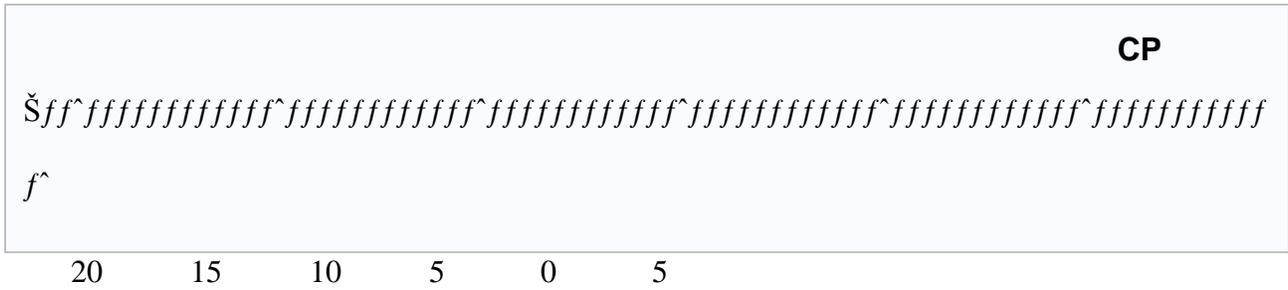


Figura 1. Dispersión de las 35 colonias de meliponinos en el plano determinado por los dos primeros componentes principales, y sobrepuesto al Gráfico de Gabriel; 23 variables morfométricas. Especies *N. perilampoides* (Np), *S. mexicana* (Sm) y *P. bilineata* (Pb).

Así mismo se pudo observar que la especie productiva en la Sierra norte de Puebla y en Veracruz es *S. mexicana* principalmente, manejada en ollas de barro, en cajas racionales y/o rústicas, en bambú, y en condición silvestre se encontraron en árboles, acantilados y paredes de piedra de algunas casas. Las comunidades de la sierra valoran estas abejas, tienen sus propias leyendas y prejuicios sobre el cuidado. Anteriormente, en Huehuetla, Pue., la miel no tenía valor monetario comparada con *A. mellifera*; sin embargo, los curanderos de la región usaban la miel combinada con hierbas medicinales para aliviar problemas de las vías respiratorias, así como en unguento cicatrizante en mujeres que daban a luz, o simplemente hacían trueque. Las bases estudiadas y la tecnología empleada en *A. mellifera* se han retomado con un enfoque hacia los meliponinos, modificando algunos procesos. Se ha estudiado su manejo, comportamiento, así como su caracterización bajo análisis de morfometría, descripción taxonómica y extracción de ADN.

CONCLUSIONES

El uso de caracteres Morfométricos, permite realizar identificación de especies para determinar la biodiversidad existente de cualquier especie en una región.

El análisis estadístico con base en 23 caracteres morfométricos, observó que número de hámulos, longitud y ancho de la cabeza, distancia interior entre ocelos laterales, distancia entre la mandíbula y el ojo compuesto, longitud de la tibia, longitud del fémur y ancho de la mandíbula presentaron mayor relevancia para determinar diferencias entre especies y entre colonias dentro de especies.

BIBLIOGRAFÍA

Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana*, 106:1-128. Obtenido de http://www.folia.socmexent.org/revista/folia/Num%20106/1_124.pdf

Ayala, R., González, V. H., & Engel, M. S. 2013. Mexican stingless bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, distribution, and indigenous knowledge. In *Pot Honey*. Springer New York. pp. 135-152. Obtenido de http://www.academia.edu/download/30931121/Chapter_9_Mexican_Stingless_Bees_Pot_Honey_2013_.pdf



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

- Bravo, F. G. Z. 2014. Las transformaciones del territorio y el patrimonio cultural en el Totonacapan veracruzano, México, basadas en la actividad turística como estrategia de desarrollo regional. Cuadernos de turismo, (34), 351-372. Obtenido de <http://revistas.um.es/turismo/article/viewFile/203191/164481>
- González, J. A. A., & De Araujo, F. 2005. Manual de Meliponicultura Mexicana. Universidad Autónoma de Yucatán. Impresos Gramma. Mérida, Yucatán. 46 p.
- González, J. A. A. 2008. *Cría y manejo de abejas nativas sin aguijón en México*. Fundación Produce. Yucatán, México. 165 p.
- Guzmán, M., Balboa, C., Vandame, R., Albores, M. L., & González Acereto, J. 2011. Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México, *Melipona beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas. 65 p. Obtenido de <http://files.proadesch.webnode.mx/2000008424e3ab4f34c/ECO%20Manual%20meliponicultura%202011ecosur.pdf>
- Hartfelder, K., & Engels, W. 1992. Allometric and multivariate analysis of sex and caste polymorphism in the Neotropical stingless bee, *Scaptotrigona postica*. *Insect Soc.*, 39(3): 251–266.
- Kaminski, A. C., & Absy, M. L. 2006. Bees visitors of three species of *Clusia* (Clusiaceae) flowers in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, 36(2), 259-264.
- Michener, C. D. 2007. *The bees of the World* (2a ed.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore United States of America. pp. 803-829.
- Quezada Euán J. J. G., May Itzá, W. D. J., & González Acereto J. A. 2001. Meliponiculture in Mexico problems and perspective for development. *Bee World*. 84(4): 160-167.
- Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods* 9(7):671-675.



DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE IMPORTANCIA PARA *Apis mellifera*

Melina Espinosa Méndez¹, Iván Ortiz Hernández², Hermenegildo Román Losada Custardoy¹, Juan Manuel Vargas Romero¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Biología de la Reproducción. Área de Sistemas de Producción Agropecuarios, Iztapalapa, Ciudad de México.

²Línea forestal y biodiversidad del Programa de investigación Sierra Nevada, Universidad Autónoma Metropolitana.

§ Autor de correspondencia: jmvr@xanum.uam.mx

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar las especies floríferas (variedad de flora) importantes para abejas melíferas (*Apis mellifera*) y su presencia en la reserva ecológica el “Cerro El Faro” (periodo de invierno). El parque estatal “Cerro El Faro” es un área protegida que se ubica en Tlalmanalco, Edo. de México y se encuentra a resguardo del “Programa de Investigación Sierra Nevada” de la Universidad Autónoma Metropolitana. Mediante entrevistas directas con 26 productores (Apicultores del municipio de Tlalmanalco), se determinaron las 15 especies vegetales más importantes para la producción apícola en la zona y se adicionaron 24 especies (según estudios previos). Con estos datos se caracterizó la vegetación en 5 sitios al azar, conformados por seis cuadrantes de 10 m² cada uno, realizando el censo de arbustos y herbáceas. Los ejemplares fueron identificados con la metodología de Chimal y Granados. El análisis de la diversidad de cada sitio se estimó, usando el número de especies (riqueza de especies S) y de individuos, así como los índices de Simpson, Shannon, Margalef. El número total de familias censadas en el trabajo fue de 13 y 9 órdenes, el sitio con mayor riqueza de especies fue el 4 (17) mientras que el menor fueron los sitios 2 y 3 (8). El sitio 3 mostró un número muy bajo de individuos (158), mientras que el sitio 1 fue el que tuvo mayor número de individuos (570). En los sitios de muestreo se registraron las 8 especies con interés apícola: *Fuchsia microphylla*, *Verbascum thapsus*, *Rubus liebmanni*, *Celosia argentea*, *Bidens odorata* Cav, *Salvia elegans*, *Prunus serotina*, *Lopezia racemosa*, la más abundante y dominante fue *Fuchsia microphylla*.

Palabras clave: abejas, variedad florística, Índices de riqueza, Sierra Nevada.

INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de las especies de plantas floríferas sólo producen semillas si los animales polinizadores han transportado previamente el polen de las anteras a los estigmas de sus flores. Por lo tanto, la polinización es esencial para el mantenimiento general de la diversidad biológica debido a que aproximadamente el 80% de todas las especies de plantas que florecen están especializadas para ser polinizadas por animales, principalmente insectos.

El parque estatal “Cerro El Faro” es un área protegida que se ubica en Tlalmanalco, Edo. de México y se encuentra a resguardo del “Programa de Investigación Sierra Nevada” de la Universidad Autónoma Metropolitana. Esta reserva ecológica es un modelo de enseñanza donde



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

se fomenta la conservación de la biodiversidad de la zona, en busca de un ecosistema saludable. Por lo cual, es necesario sensibilizar y concienciar acerca de la importancia de la contribución de los servicios ecosistémicos de la polinización; específicamente la contribución que las abejas melíferas (*Apis mellifera*) ofrecen al ecosistema. En este contexto, el objetivo de este estudio fue identificar las especies floríferas importantes para las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y su presencia en el “Cerro el Faro”.

MATERIALES Y METODOS

Mediante entrevistas directas con 26 productores (Apicultores del municipio de Tlalmanalco), se determinaron las 15 especies vegetales más importantes para la producción apícola en la zona y se adicionaron 24 especies (según estudios previos).

Se establecieron 5 unidades de muestreo al azar (mediante coordenadas geográficas), estos sitios estuvieron conformados por seis cuadrantes de 10 m² cada uno. El censo de arbustos y herbáceas fue realizado en el periodo de invierno. Las especies con ramificaciones desde su base, con dos o más ejes de crecimiento leñoso, se consideraron como arbustos. Los ejemplares fueron identificados con la metodología Chimal *et al.* (2013) y Granados (2014).

El análisis de la diversidad de cada sitio se estimó, usando primeramente el número de especies (riqueza de especies S) y de individuos, así como los índices de Simpson, Shannon, Margalef (Pla, 2006; Margalef, 1977).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuando se determinó el número y riqueza de especies (S), el número total de familias censadas en el trabajo fue de 13 y 9 ordenes; con un total de 32 especies identificadas (Figura 1). El sitio con mayor riqueza de especies fue el 4 (17) mientras que el menor fueron los sitios 2 y 3 (8).

El sitio 3 mostró un número muy bajo de individuos (158), mientras que el sitio 1 fue el que tuvo mayor número de individuos (570) en comparación con otros sitios censados, sobre todo para el 4 y 5, con 413 y 517 individuos respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de individuos y especies presentes en los sitios muestreados el parque estatal “Cerro El Faro”.

Sitio	N (número de individuos)	S (riqueza de especies)
1	570	11
2	209	8
3	158	8
4	413	17
5	517	9

La especie abundante en el sitio 1 fue *Fuchsia microphylla* (perlilla) con 147 individuos; *Salvia elegans* Vahl. (salvia roja) en el sitio 2 con 97; el sitio 3 *Symphoricarpos microphyllus* Kunth (perlitas) fue la más abundante con 87 individuos; el sitio 4 *Bidens odorata* Cav. (acahual blanco) con 148; en el sitio 5 *Rubus liebmanni* Focke (zarzamora) con 115. La especie que estuvo presente en todos los sitios fue *Fuchsia microphylla* (perlilla).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

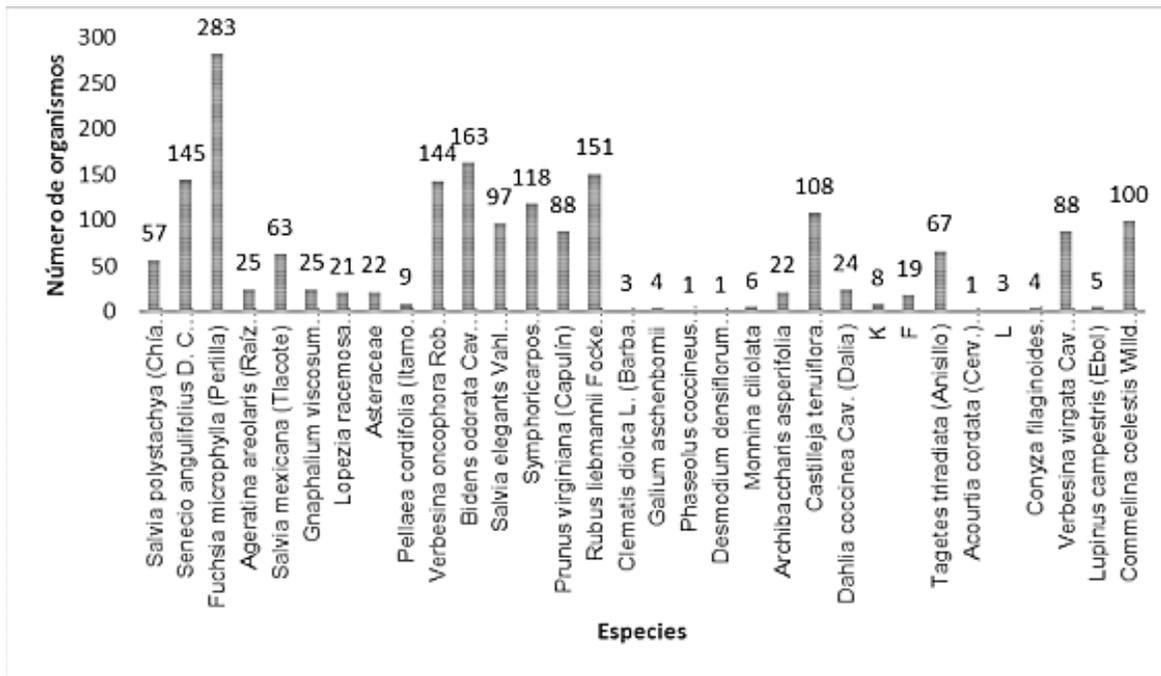


Figura 1. Abundancia de especies de herbáceas con interés apícola en el Parque estatal “Cerro El Faro”.

Los resultados obtenidos del índice de Shannon Weaver (128,11) indicó una homogeneidad baja, pero estas especies se pueden encontrar en todo el bosque que fue monitoreado en la misma época del año.

De acuerdo al índice de Margalef (4,11) mostro una diversidad media en el bosque, mientras que la dominancia de Simpson es alta (241,47) ya que se tiene a *Fuchsia microphylla* con 283 individuos como especie dominante.

CONCLUSIONES

En los sitios de muestreo se registraron 8 especies con interés apícola: *Fuchsia microphylla*, *Verbascum thapsus*, *Rubus liebmanni*, *Celosia argentea*, *Bidens odorata Cav*, *Salvia elegans*, *Prunus virginiana*, *Lopezia racemosa*; la más abundante y dominante fue *Fuchsia microphylla*. Es aconsejable realizar un estudio anual para conocer la diversidad florística y estacionalidad para diseñar un calendario apícola de la región de los volcanes.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con el apoyo de la línea de investigación *Producción Pecuaria y Economía Solidaria* perteneciente al “Programa de Investigación Sierra Nevada” de la



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Universidad Autónoma Metropolitana.

BIBLIOGRAFÍA

- Chimal A., González M., Hernández C. 2013. *La flora vascular del Parque Estatal El Faro, Tlalmanalco de Velázquez*, Estado de México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CBS Departamento El Hombre y su Ambiente, México D.F. 176 p.
- Granados A., Chimal A., Hernández C. 2014. *Las plantas medicinales de Santa Ana Tlacotenco, Milpa Alta, Distrito Federal*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CBS Departamento El Hombre y su Ambiente, México D.F. 168 p.
- Margalef R. 1977. *Ecología*. Ediciones Omega. Barcelona 951 p
- Pla L. 2006. *Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza*. Universidad Central de Venezuela. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Venezuela.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**HISTORIA Y MITOLOGÍA MESOAMERICANA COMO BASE PARA LA
CRIOPRESERVACIÓN DE MATERIAL GENÉTICO DEL JAGUAR (*Panthera onca*)**

Raúl Perezgrovas Garza¹, Eréndira Jacqueline Sedano Quirarte²

1 Instituto de Estudios Indígenas, UNACH, Centro Universitario Campus III, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 2 Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Veterinarias, Universidad de Guadalajara.

§ Autor para correspondencia: rgrovas@unach.mx

RESUMEN

Con el objetivo de fundamentar los estudios para la preservación de material genético del jaguar (*Panthera onca*), en este trabajo se hace un recuento de la inserción de esta especie en la mayoría de las culturas mesoamericanas. Entre los olmecas, el jaguar era considerado el nagual por excelencia de los gobernantes, y la cultura mexicana concedía fuerza y temeridad a quienes usaban una capa con piel de este felino. En la cultura maya antigua, el jaguar era una deidad asociada a las personas influyentes, y en la actual, forma parte de la cosmovisión, las canciones y la tradición oral de los tzotziles. Los recientes estudios científicos sobre el jaguar han logrado desarrollar una metodología para coleccionar y criopreservar semen de esta especie, con miras a la eventual recuperación de ejemplares de esta especie en peligro de extinción.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se realizan diversos protocolos de investigación relacionados con la conservación de animales silvestres amenazados o en peligro de extinción de la familia de los felinos (Felidae), especialmente los siete integrantes del grupo de los grandes felinos, ya sea para evaluar sus territorios, sus hábitos de vida, sus fuentes de alimentación y su población real. Los principales factores que amenazan a las poblaciones de felinos son: la deforestación, la desertificación y la fragmentación del hábitat (Sedano, 2017: 20). En este sentido, una de las estrategias de conservación es la recuperación del ambiente natural de estas especies, lo cual se hace cada día más difícil, pero también se puede hablar de la conservación en condiciones criogénicas de gametos, embriones y células somáticas, para su empleo en la generación de nuevos organismos mediante las biotecnologías reproductivas (FAO, 2010), en caso de eventos catastróficos que lleguen a impactar en el número y/o supervivencia de los animales.

También hay que considerar la interacción humano animal como factor de impacto negativo; por un lado la eliminación de grandes felinos que son predadores de ganado, el tráfico de especies protegidas, y por último, la cacería de estos animales, que sigue siendo un peligro para su supervivencia cuando su piel, sus garras y/o sus colmillos constituyen un trofeo muy valioso para los cazadores, los que no se preocupan por la conservación de la biodiversidad y sí por exhibir estos galardones en sus vitrinas.

Los datos sobre la cantidad de algunos de estos grandes felinos son generalmente inexactos. Los estudios más recientes (Ceballos y Medellín, 2017) indican que existen en México sólo 1800 ejemplares, principalmente en Yucatán, Oaxaca y Chiapas, y la especie se encuentra en peligro de



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

extinción, siendo la agricultura y ganadería, la pérdida y fragmentación de su hábitat, la disminución de sus presas, la cacería y el crecimiento de los asentamientos humanos, la principal amenaza del jaguar.

Una parte significativa de estos esfuerzos de conservación de la diversidad de animales silvestres está representada por la crío preservación de material en bancos de germoplasma. En el caso del jaguar (*Panthera onca*), en los últimos años se ha logrado desarrollar una metodología para la colecta de semen y para su preservación en nitrógeno líquido. Sin embargo, se hace necesario el recuperar la información histórica sobre estos felinos, y tratar de entender la importancia cultural que llegaron a tener en otras épocas y en otras culturas, que sirva como base para incentivar a las nuevas generaciones a emprender acciones de conservación. Para ello es conveniente volver la cara al pasado, y revisar la significancia que los grandes felinos han tenido. Existe información sobre la manera como el puma y el jaguar se insertaban en la cosmovisión de las etnias mesoamericanas: hay figuras en los códices, crónicas antiguas, estudios descriptivos en la época colonial, e incluso recopilación de mitos y leyendas contemporáneos en los que el jaguar tiene un papel protagónico.

Con esos antecedentes, el objetivo del presente trabajo es analizar la información documental sobre la forma como el jaguar se insertaba en la cosmovisión de los pueblos indígenas mesoamericanos, en particular los mayas, para comprender la importancia de salvaguardar estos animales en su hábitat natural y de criopreservar su material genético para las futuras generaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron textos y documentos con información sobre las creencias de los pueblos originarios de Mesoamérica respecto del jaguar (*Panthera onca*). La sistematización se llevó a cabo con un criterio cronológico y territorial, comenzando con los textos sobre la época prehispánica, los códices, las crónicas de la época colonial y los relatos contemporáneos sobre la mitología; se ubicaron aquellas secciones en las que se habla de este gran felino y se analizó su contenido. El criterio territorial fue Mesoamericano, dando prioridad a las culturas mexicana y maya.

Paralelamente se hizo una sinopsis del progreso en nuestros estudios de colecta y conservación de germoplasma del jaguar, empleando electroeyaculación, evaluación de características seminales y criopreservación en TRIS yema 4% glicerol, refrigeración por dos horas y 15 minutos en vapores de nitrógeno. Así, las creencias antiguas complementan los resultados técnicos, para tener una visión holística de la especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde el punto de vista meramente físico, la zooarqueología presenta evidencia de huesos de jaguares en tierras mayas, al menos en el periodo clásico tardío (600-900 d. C.), y se piensa que la cacería de estos animales tenía como finalidad la regulación de la población de ciervos (Pohl, 1990: 152), aunque puede suponerse un uso ritual de las pieles.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

Bajo un enfoque socio cultural, los registros más antiguos sobre la influencia del jaguar en la cosmovisión prehispánica provienen de la cultura olmeca, la primera civilización en Mesoamérica, alrededor del año 1000 a. C. (Piña Chan, 1990: 160). Los olmecas consideraban al jaguar como el nagual por excelencia de los gobernantes y los hechiceros, y se le considera el principal símbolo de su religión. Varios siglos más adelante, la cultura teotihuacana asignó a este gran felino un gran simbolismo al asociarlo con el trueno del dios de la lluvia; la mayoría de las culturas mesoamericanas incluyeron al jaguar en la pintura mural, la escultura y la cerámica, por ser símbolo de fuerzas sobrenaturales, un ancestro y un dios. Entre los aztecas, el jaguar era denominado “*Ocelotl*” y se consideraba “el rey de los animales”; su piel era utilizada como manto por los líderes militares de mayor rango y los guerreros más importantes, los “caballeros jaguares” (Anónimo, 2016).

Recordando que al inicio de la Colonia se conocía a los jaguares como “tigres”, el Códice Florentino de fray Bernardino de Sahagún, escrito a mediados del siglo XVI, describe las diferentes variedades de este felino, con detalles precisos no sólo de su anatomía, sino de sus hábitos: “...*el tigre anda y vive en las sierras y entre las peñas ... es noble y dicen es príncipe de los otros animales ... es bajo y corpulento y tiene la cola larga y las manos son gruesas y anchas, y el pescuezo grueso y tiene la cabeza grande ... y tiene el pecho blanco ... y como crece se va manchando ...*” (Sahagún, 1999, Libro 11).

En relación a los fenotipos de los jaguares, Sahagún menciona las diferentes variedades: “...*el tigre blanco dicen que es el capitán de los otros tigres, y es muy blanco. Hay otros que son blanquecinos, manchados de prieto. Hay otros tigres de pelo bermejo, manchado de negro...*”. Más interesante resulta la forma en que se cazan estas fieras, empleando flechas con una hoja de roble que en el aire semejan una langosta; al caer la flecha el jaguar se distrae con ella y da tiempo al cazador para tirar otras más para matarlo, “y *ahí muere, asentado sin cerrar los ojos; aunque está muerto, parece vivo*” (Sahagún, 1999, Libro 11). Las descripciones que hace fray Bernardino son en exceso detalladas, y se aprecia el tiempo que pasó platicando con “los naturales” recopilando tal cantidad y calidad de información, incluso mencionando que los osados cazadores de jaguares se ponían encima “el pellejo” de estos animales y guardaban el corazón, los colmillos y las uñas, con lo que se hacían más fuertes y todos les temían.

Las evidencias de la inclusión del jaguar en la cosmovisión maya antigua son abundantes, asociado al inframundo y a la fertilidad. Esto se refleja entre los mayas contemporáneos, pues son comunes los relatos sobre el jaguar; así, lo podemos encontrar en la tradición oral de los tzotziles, como el “animal compañero” asociado a las personas que ostentan cargo y a los shamanes o curanderos (Gossen, 1974). El jaguar forma parte de la canción popular más conocida entre los chamulas, el “*Bolomchón*”, el “animal jaguar”, en la que se habla de su ubicación en el cielo y en la tierra, con sus largas patas y espinosos bigotes. Siguiendo creencias milenarias, en todos los relatos actuales sobre el jaguar, los tzotziles lo consideran el “más poderoso de todos los animales y el compañero espiritual de los hombres influyentes”.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Colecta y crío preservación de semen

Reconociendo la importancia histórica y cultural del jaguar y el peligro en que se encuentra su población, se realizaron estudios específicos para evaluar una metodología para coleccionar semen por electroeyaculación, y evaluar su viabilidad a través de motilidad masal espermática (MME) postdescongelación.

Las características del eyaculado muestran un volumen de 5.0 mL, con apariencia blanco/opalescente, y una concentración de 25×10^6 células por mL. Respecto a la criopreservación, las muestras espermáticas obtenidas presentaban una MME precongelación de 90%, y alcanzaron una MME postdescongelación de 50%. Esta última proporción es mayor a la descrita en la literatura para el jaguar y el león, que va de 26.7% a 32.0%.

Los resultados de laboratorio acreditan una alternativa viable para la conservación y posible uso para reproducción del semen congelado de jaguar, lo que representa una importante estrategia que ayudará a mejorar la alarmante situación de amenaza que enfrenta esta especie en México (Sedano Quirarte *et al.*, 2016).

CONCLUSIONES

Los jaguares ocupan un lugar privilegiado en la cosmovisión de la mayoría de las culturas mesoamericanas, y por ello aparecen representados continuamente en la orfebrería, la pintura mural, la escultura, la escritura antigua (códices) y en la tradición oral contemporánea.

A la llegada de los españoles, es notoria la curiosidad por este animal desconocido para ellos, al grado de describirlos de forma sorprendente. Sin embargo, el jaguar es una especie amenazada, y los estudios tendientes a la preservación de su material genético deben inspirarse no únicamente en la visión biológica de preservar células o embriones, sino en la certeza de estar conservando también una parte de la cultura de nuestros antepasados.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas (COCYTECH), por el financiamiento recibido para este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo, 2016, "El jaguar en la cultura de los pueblos del antiguo México", consultado en línea: http://www.monografias.com/trabajos18/jaguar_mexico_antiguo/jaguar_mexico_antiguo.shtml#ixzz4XYC9IEav.
- Ceballos, G. y Medellín, R., 2017, "UNAM: el riesgo de extinción del jaguar es mayor de lo estimado", consultado en línea: http://fundacioncarlosslim.org/unam/el_riesgo_de_extincion_del_jaguar_es_mayor_de_lo_estimado/
- FAO, 2010, Métodos de conservación en: Rischkowsky B. & Dafydd Pilling (Eds). *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura*. Roma Italia. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/a1250s/a1250s00.htm>



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zootécnicos

- Gossen, G., 1974, *Los chamulas en el mundo del sol. Tiempo y espacio en una tradición oral maya*, Instituto Nacional Indigenista, México, D. F.
- Piña Ch., R., 1990, *Los olmecas, la cultura madre*, Lunwerg Editores, S. A., España.
- Pohl, M. D., 1990, “The ethnozoology of the Maya: Faunal remains from five sites in Peten, Guatemala”, *Memoirs, Peabody Museum of Archeology and Ethnology*, vol. 17 (1-4): 145-174
- Sahagún, Bernardino de, 1999, *Historia general de las cosas de la Nueva España*, Colección ‘Sepan Cuántos’ N° 300, México, D. F., FCE., versión facsimilar en: <https://www.wdl.org/en/item/10096/>.
- Sedano Q., E.J., 2017, Guía para la colección y criopreservación de semen en diversas especies de felinos silvestres. *Tesis de licenciatura*. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.
- Sedano Quirarte E.J., Álvarez Gallardo H., Rodríguez Ávila J.L., Coello Arroyo A., Castellanos Rodríguez J.R., De La Torre Sánchez, J.F., Padilla Ramírez F.J. y Ramos Mora A., 2016, “Criopreservación de semen en dos grandes felinos como estrategia para su conservación”, *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, vol. 3: 60-62.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

**PROGRAMA ESTRATÉGICO PARA EL ESTUDIO, CONSERVACIÓN Y FOMENTO, DE
LOS RECURSOS GENÉTICOS LOCALES, PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA**

Ezequiel Rubio Tabarez¹, Eduardo Pérez Eguía¹, Raúl Perezgrovas Garza²

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Veterinarias.

²Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas.
§ Autor de correspondencia: ezequiel_rubio@hotmail.com

RESUMEN

El conocimiento de la disponibilidad de los recursos genéticos locales es un tema prioritario en nuestro México, y en específico para el estado de Chihuahua. La entidad consta de 67 municipios distribuidos en 14 distritos y tres regiones muy características: la llanura, el altiplano y la sierra, cada una de ellas con una variedad genética disponible de recursos agropecuarios, considerando necesario profundizar en estudios de caracterización regional, para su conservación y fomento. Lo variopinto de la información oficial, muestra la necesidad de unificación de criterios y así desarrollar un plan estratégico, con explotaciones basadas en el empleo de recursos genéticos locales, los cuales se caracterizan por poseer un alto grado de adaptación a sus diversos climas y suelos. Las plantas forrajeras y los animales nativos deben ser identificados, clasificados y evaluados para su aprovechamiento integral a futuro. Por lo que el objetivo de la presente propuesta tiene la finalidad de despertar el interés de posibles colaboradores con afinidad al proyecto que se integren con aportaciones sobre el tema.

Palabras clave: Recursos genéticos regionales, estudio, conservación, fomento.

INTRODUCCIÓN

El estado de Chihuahua se caracteriza por su gran variedad de productos agropecuarios, los cuales han tenido que soportar los constantes embates de materiales genéticos, tanto de plantas como de animales exóticos, para incrementar la productividad del sector Agropecuario. De estos materiales genéticos introducidos, son pocos los que han logrado sobrevivir en las difíciles condiciones de nuestro muy característico clima y suelo (árido y semiárido), con escasos y muy estacionales periodos de lluvias en los meses de junio a octubre (Rubio, 2012).

Estas difíciles condiciones climatológicas, acompañadas de recurrentes y prolongadas sequías, son la principal limitante de nuestros sistemas agrícolas y ganaderos. Bajo estas condiciones, se brinda la oportunidad para especies regionales (vegetales y animales) naturalmente adaptadas, a nuestro muy característico medio ambiente (Melgoza *et al.*, 2007).

El concepto de innovación tecnológica se ha malinterpretado, y los técnicos especialistas del área agropecuaria no dejan de innovar, con sus muy recurrentes fracasos. Estos hechos sumados a los de décadas anteriores, están despertando el interés en las especies nativas y acriolladas que, a pesar de la mano del hombre, han logrado sobrevivir en el tiempo (Sponenberg, 2008).



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

Los actuales modelos educativos, priorizan la participación multidisciplinaria, de actores interesados en brindar posibles soluciones a problemáticas comunes, de grupos sociales específicos. Una de las principales limitantes es el número escaso de especialistas en el área agropecuaria, con interés en lo propio y su potencial para su desarrollo futuro.

En conocimiento de esta causa, se plantea la necesidad de fortalecer ese recurso humano, con la intención de que, por medio de la unificación de criterios, integremos un grupo de trabajo con un interés común: que nos capacitemos para el estudio de estos recursos agropecuarios existentes, para conservarlos y desarrollarlos en su potencial productivo, a través de programas de mejoramiento genético adecuados a las circunstancias, y de otras iniciativas que se consideren pertinentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El grupo de extensionismo del Departamento de Ciencias Veterinarias, está conformado por un núcleo de cuatro docentes, especialistas en el área correspondiente a la actividad del fomento agropecuario (ganado mayor, pequeños rumiantes, cerdos, aves de corral y manejo de recursos naturales), con el fin de dar atención pertinente a las demandas regionales, de quienes así lo requieran.

Los estudios preliminares sobre la producción agropecuaria del estado de Chihuahua, muestran la relevancia del desarrollo de habilidades de técnicos interesados en el área agropecuaria, que amplíen el panorama futuro del sector, de manera tal que las mesas de estudio y planeación se vean fortalecidas, a través de las siguientes acciones y dependencias.

1. Promoción del proyecto, identificación y selección de individuos, con interés en el estudio de los recursos genéticos locales (estudiantes de licenciatura, de posgrado y profesionales del área agropecuaria interesados).
 - a) Si lo nuestro es formar, habrá que aprovechar el aula y los espacios de difusión intramuros, para sembrar la semilla en jóvenes que se interesen en el tema de conservación de recursos genéticos, en especial alumnos que deseen realizar servicio social en su último semestre, realizar su práctica profesional supervisada y tesis, que son requisitos de egreso de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista.
 - b) Nuestros egresados, ejerciendo su profesión en su campo laboral y que deseen acceso a un posgrado. Hay que crear espacios para facilitar su formación en el campo del estudio, conservación y fomento de los recursos genéticos locales.
 - c) Los docentes que tengan el interés de involucrarse en estudiar una maestría, con énfasis en el tema de conservación de recursos genéticos.
2. Uniones ganaderas estatales, así como Asociaciones Ganaderas Regionales.
 - a) Llevar a cabo pláticas informativas en las reuniones que de forma regular llevan a cabo estas agrupaciones. A nivel estatal y local, con grupos de ganaderos que muestren interés en cooperar en estudios relacionados con la conservación y fomento agropecuario.



Memoria de resúmenes
6º Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos

3. Dependencias de Desarrollo Rural en los niveles Municipal, Estatal y los Distritos de Riego, en los que se encuentra dividida nuestra entidad federativa.

a) Los municipios cuentan con departamentos de desarrollo rural, los cuales toman relevancia al momento del involucramiento de personal municipal y los usuarios del área agropecuaria.

b) La dependencia de Desarrollo Rural del estado, encargada de coordinar el trabajo de las dependencias municipales y acceso a recursos de los tres niveles de gobierno.

c) La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Es la dependencia encargada de ejercer los recursos, que fluyen de la federación hacia los estados y municipios y que en Chihuahua, con sus 14 distritos de riego, regionaliza el fomento del sector Agropecuario.

La conformación de este grupo multidisciplinario parte de una obligación que tenemos, como docentes universitarios, de formar estudiantes del área agropecuaria, fomentando su vocación de servicio a la gran problemática de conservación en armonía con el medio ambiente. Esto se debe a que los sistemas de producción tradicionales se desarrollan con un menor impacto ambiental negativo y son los mejores tiempos para ponderar sus bondades.

Además de ello, se cuenta con un gran número de egresados desarrollando su actividad profesional en el campo chihuahuense (motivo de nuestro estudio). Todos ellos pudieran colaborar en nuestro propósito y aprovechar este espacio, para actualizar sus conocimientos sobre las problemáticas regionales y proponer soluciones futuras, por medio del estudio de los recursos genéticos disponibles.

CONCLUSIÓN

La conformación de redes multidisciplinarias de estudios se torna en la mejor alternativa para conservar los recursos genéticos disponibles y, por qué no, mejorarlos y transferirlos hacia el sector productivo.

Dicen los científicos, si no está escrito no existe. Entonces escribámoslo.

BIBLIOGRAFÍA

Melgoza, 2007. Propagación de plantas nativas, para la recuperación de áreas degradadas. Opción para mejorar el ecosistema. *Tecnociencia, Chihuahua* 1 (3): 38-41.

Sponenberg, 2008. Conservación sostenible de los recursos zoogenéticos en los EU. Medicine Virginia Tech, Blacksburg, VA 24061 USA dpsponen@vt.edu

Rubio, T. E. 2012. Desarrollo de la ganadería en el estado de Chihuahua. Libro *Chihuahua hoy. Historia, economía, política y cultura*. Tomo X.