Revista
Mexicana de
Agroecosistemas

2016

Memoria de Resúmenes

RED MEXICANA
CONBIAND, A.C.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DE OAXACA

Revista Mexicana de Agroecosistemas	Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre	ISSN: 2007-9559
Memoria de resúmenes	V Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos	

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

Memoria de resúmenes

V 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)

5° Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos
Conkal, Yucatán

Comité Organizador

Ángel Carmelo Sierra Vásquez, Raúl Andrés Perezgrovas Garza, Martha Patricia Jerez Salas, Juan Magaña Monforte, Rubén Montes Pérez, José Segura Correa, Jorge Bojórquez Cat, Maricela Canul Solís, Julio Rodríguez Pérez, Alfonso Velasquez Madrazo

Comité Científico

Raúl Andrés Perezgrovas Garza, Martha Patricia Jerez Salas, Marco Antonio Camacho Escobar, Marco Antonio Vásquez-Dávila, Aureliano Juárez Caratachea, Ricardo Ake López, Julio Tamayo Canul

Comité Editorial

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

Coordinación editorial de RMAE

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

REVISTA MEXICANA DE AGROECOSISTEMAS, Vol. 3 (Suplemento 2) 2016, 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.

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 agrícola, pecuaria, forestal y recursos naturales, considerando la agrobiodiversidad y las disciplinas biológicas ambientales y socioeconómicas.

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. 1, Núm. 1 (2014) 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 V Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, desarrollado en el Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatan y por la Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A. C (CONBIAND).

ATENTAMENTE

Coordinación editorial de RMAE

Contenido

Etnozootecnia y Socio-economía **1**

AMALGAMA DE ESPECIES PECUARIAS Y COSTUMBRES GASTRONÓMICAS AL INICIO DE LA ÉPOCA COLONIAL 2

R. Perezgrovas-Garza[1§], D. Galdámez-Figueroa[2] y J. Paniagua-Mijangos[1] 2

ASPECTOS DE LA AVICULTURA CHATINA DE SANTOS REYES NOPALA, OAXACA 5

Mijangos-Matus L.[1], M.A. Camacho-Escobar[2§], M.P. Jerez-Salas[3], M.A. Vásquez-Dávila[3], J.C. García-López[4] y S.J. López-Garrido[2] 5

REVALORIZACIÓN DE LA CABRA CRIOLLA POR PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO 8

Vargas-López S.[1], Bustamante-González A.[1], Guerrero-Rodríguez J.D., Vargas-Monter J.[2], Hernández-Zepeda J.S.[3] y Vázquez-Martínez I.[1] 8

Caracterización fenotípica, zoométrica y morfométrica **12**

CARACTERIZACIÓN *in situ* DE OVINOS CRIOLLOS *VIRICHIN* (OREJA PEQUEÑA) EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO 13

Rubio-Arellano M.T.[1], Cortéz-Ramírez L.A.[1] y Vázquez-Martínez I. [1§] 13

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE GALLINAS CRIOLLAS (*Gallus gallus domesticus*) EN CINCO COMUNIDADES DE LA COSTA DE OAXACA, MEXICO 17

Olmedo-Martínez I.[1], Flores-Peñaloza L.[1], Cisneros-Sanguilan P.[1], Jerez-Salas M.P.[2§], Camacho-Escobar M.A.[3], Vásquez-Dávila M.A.[2], López-Luis D.[2] 17

PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE GUAJOLOTES NATIVOS (*Meleagris gallopavo gallopavo*) 19

Juárez-Caratachea A.[1§], Delgado-Hurtado I.[1] y Gutiérrez-Vázquez E.[1] 19

EFECTO DEL COLOR DEL PLUMAJE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO Y PESO DEL HUEVO DEL GUAJOLOTE AUTÓCTONO *(Meleagris gallopavo)* EN CONFINAMIENTO TOTAL 23

Delgado-Hurtado I.[1], Juárez-Caratachea A.[1§] y Ortiz-Rodríguez R.[2] 23

CARACTERIZACIÓN, UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL OVINO CRIOLLO EN PUEBLA, MÉXICO 27

Vázquez-Martínez I.[1§] 27

ESTUDIO FANERÓPTICO DE OVINOS CRIOLLOS DE LA MONTAÑA DE GUERRERO* 30

Martínez-Rojero RD[1], Ulloa-Arvizu R[2], Reyna Santamaría L[1], Mastache Lagunas ÁA[1], Zarco Quintero LA[2] y Mejía Villanueva VO[2] 30

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN DOS VARIEDADES DE OVINOS CRIOLLOS DE LA MONTAÑA DE GUERRERO 34

Martínez-Rojero RD[1], Mastache Lagunas ÁA[1], Ulloa-Arvizu R[2], Reyna-Santamaría L[1], Zarco-Quintero LA[2] 34

y Mejía-Villanueva VO[2] 34

CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA DE UN REBAÑO DE OVINOS CRIOLLOS (“OBISPO”) DE LA MONTAÑA DE GUERRERO 37

Martínez-Rojero R.D.[1], Ulloa-Arvizu R.[2], Mastache Lagunas Á.A.[1], Zarco Quintero L.A.[2], Mejía Villanueva V.O.[2] y Reyna Santamaría L.[1] 37

APROXIMACIÓN MORFOMÉTRICA DE LOS BOVINOS CRIOLLOS DE LA REGIÓN TZOTZIL-TZELTAL DE CHIAPAS Y EN SU CRUZA CON CEBÚ 40

Perezgrovas-Garza R.[1], Galdámez-Figueroa D.[2] y Velazquez-Avendaño[3] 40

ESTUDIO MORFOMÉTRICO DE CAPRINOS COMO INDICADOR DE ADAPTACIÓN EN LA MIXTECA POBLANA 43

Villanueva CA[123], Moreno MRS[4], Rodríguez CJC[5], Galicia DJA[1], Xicoténcatl PRC[2], Reséndiz MR[1] y ... 43
Lucio CH[6] 43
Fauna silvestre 48

DIVERSIDAD DE AVIFAUNA SILVESTRE EN ECOSISTEMAS URBANOS CON CUERPOS DE AGUA EN YUCATÁN 49

Puerto-Graniel G.M.[1], Pérez-Correa J.L.[1], Ruíz-Santiago R.R.[1§], Martínez-Ortiz R.[1] y González-Ruenes E.[1] 49

CRECIMIENTO DE TEPEZCUINTLES (*Cuniculus paca*) SOMETIDOS A LACTACIÓN ARTIFICIAL 52

Montes-Pérez R.C.[1§], Cruz-Ocampo O. [1], Segura-Correa J.C. [1], Aké-López J.R. [1] y Magaña-Monforte J.G. [1] 52

ABUNDANCIA, USO DE HÁBITAT Y APROVECHAMIENTO LOCAL DE IGUANA VERDE (*Iguana iguana*) EN LA DEPRESIÓN CENTRAL DE CHIAPAS, MÉXICO 56

Feliciano-de la Cruz JA[1], Mendoza-Nazar P[2§], Ruiz-Sesma B[2], Tejeda-Cruz C[2], Oliva-Llaven MA[2], Guevara-Hernández F[3] 56

CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN EN DOS GRANDES FELINOS COMO ESTRATEGIA PARA SU CONSERVACIÓN 60

Sedano-Quirarte E.J.[1], Álvarez-Gallardo H.[2], Rodríguez-Ávila J.L.[3], Coello-Arroyo A.[3], Castellanos-Rodríguez J.R.[1], De La Torre-Sánchez, J.F.[2], Padilla-Ramírez F.J.[1], Ramos-Mora A.[1] 60
Caracterización genética 63

INFLUENCIA DEL TIPO GENÉTICO MATERNO SOBRE LA SUPERVIVENCIA PRENATAL Y POSTNATAL EN CONEJOS SELECCIONADOS POR VELOCIDAD DE CRECIMIENTO 64

Valdes-Hernández J.[1], Miranda-Alejo J.C.[2], García-Domínguez X.[1], Vicente-Antón J.S.[1], y Marco-Jiménez F.[1] 64

ANÁLISIS FILOGENÉTICO DEL CONEJO TEPORINGO (*Romerolagus diazi*) UTILIZANDO TRES GENES MITOCONDRIALES 68

Ulloa-Arvizu R[1], Lozano Aguirre L[2], Sandoval Zarate JA[3] y Campos Morales R[3] 68

RECURSOS GENÉTICOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ABEJAS MELÍFERAS (*Apis mellifera*) EN LA SUBCUENCA CHALCO-AMECAMECA 71

Luna-Rodríguez L.[1], Losada-Custardoy H.[1], Vieyra-Duran J.E.[1], Alemán-López V.[1], Silva-Rojas H.V.[2] y Vargas-Romero J.M.[1§] 71

DIVERSIDAD GENÉTICA DE GALLINAS CRIOLLAS EN VALLES CENTRALES DE OAXACA CON MICROSATÉLITES 73

Luis-Chincoya H.[1], Herrera-Haro J.G.[1], Santacruz-Varela A.[1], Jerez-Salas M.P.[2] y Hernández-Garay A.[1] 73
Nutrición 77

CALIDAD DE HUEVOS DE GALLINAS CRIOLLAS ALIMENTADAS CON PLANTAS SILVESTRES (QUELITES) EN OAXACA, MÉXICO 78

López-Ramírez I[1], Jerez-Salas MP[2§], Clemente-Herrera O[2], Vásquez-Dávila MA[2], López-Luis D[2], Melchor-García A[2] 78

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE GALLINAS CRIOLLAS EN UN SISTEMA DE PASTOREO EN OAXACA, MÉXICO 81

Martínez Zuviri A.Y.[1], Jerez Salas M.P.[2§], Vásquez-Dávila M.A.[2], Villegas Aparicio Y. [2]López Luis D.[2], y Clemente Herrera O.[2] 81

CRIANZA DE ABEJA REINA (*Apis mellifera*) CON DIFERENTES SUSTRATOS EN EL TRASLARVE 84

Ramírez-Olguín J.[1], Mendoza-Téllez A.[1], Benavides-Polo U. y Vázquez-Martínez .I[§] 84

DETOXIFICACIÓN DE PASTA DE *Ricinus communis* COMO SUMPLEMENTO PROTEÍNICO PARA LA ENGORDA DE CONEJOS 88

Cortéz-Ramírez L.A.[1], Vázquez-Martínez I.[1,2], Sánchez-Hernández R.F.[3] y Rubio-Arellano M.T.[1] 88

Productos y subproductos 92

CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y CARNE DE TORO LECHERO TROPICAL EN ESTABULACIÓN 93

Sánchez-Arroyo E.[1], Vargas-Romero J.M.[2], Rosendo-Ponce A.[3], Sánchez-Gómez A.[3] y Becerril-Pérez C.M.[1] 93

Reproducción 96

COMPARACIÓN DEL USO DE DOS DILUYENTES DE CORTA DURACIÓN DE SEMEN DE VERRACO 97

Pimentel-Ramírez L.A.[1], Urbán-Duarte D.[2], Álvarez-Gallardo H.[2], Pérez-Reynozo S.[2], De La Torre-Sánchez J.F.[2], Altamirano-Solís E.[3] y Padilla-Ramírez F.J.[1] 97

CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL TECNOLOGICO Y EDAD A LA PUBERTAD DE HEMBRAS CRIOLLO LECHERO TROPICAL EN MÉXICO 100

Severino-Lendechy V.H. [1§], Pérez-Hernández P.[2], Montiel-Palacios F.[3], Gallegos-Sánchez J.[4] y Rosendo-Ponce A.[2] 100

EDAD Y PESO A LA PUBERTAD EN VAQUILLAS CRIOLLO LECHERO TROPICAL CON Y SIN COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA 104

Severino-Lendechy V.H.[1§], Montiel-Palacios F.[2], Pérez-Hernández P.[3], Gallegos-Sánchez J.[4] y Rosendo-Ponce A.[3] 104

EDAD Y PESO AL PRIMER ESTRO EN VAQUILLAS CRIOLLO LECHERO TROPICAL CON Y SIN COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA 108

Severino-Lendechy V.H.[1§], Montiel-Palacios F.[2], Pérez-Hernández P.[3], Gallegos-Sánchez J.[4] y 108
Rosendo-Ponce A.[3] 108

CONSERVACIÓN *ex situ, in vitro* Y CALIDAD SEMINAL DEL BORREGO CHIAPAS 112

Urbán-Duarte D.[1], Méndez-Gómez A.C.[2], Álvarez-Gallardo H.[1], Pérez-Reynozo S.[1], De la Torre-Sánchez J.F.[1], Pedraza-Villagómez J.P.[2] 112

CONSERVACIÓN *ex situ, in situ* Y CALIDAD SEMINAL DEL BOVINO CRIOLLO CORRIENTE DE TAMAULIPAS 116

Pérez-Reynozo S.[1], Urbán-Duarte D.[1], Álvarez-Gallardo H.[1], De la Torre-Sánchez J.F.[1] y Palacios-González M.A.[2] 116

CONSERVACIÓN *ex situ in vitro* Y RESPUESTA A LA SUPEROVULACIÓN DE BORREGAS CHIAPAS 119

Urbán-Duarte D.[1], Méndez-Gómez A.C.[2], Álvarez-Gallardo H.[1], Pérez-Reynozo S.[1], Gordillo-Páez L.[3] Pedraza-Villagómez J.P.[2] y De la Torre-Sánchez J.F.[1] 119

EFECTO DE LA TEMPERATURA DE DESCONGELACIÓN SOBRE LA VIABILIDAD DEL SEMEN CRIOPRESERVADO DE GALLO 123

Álvarez-Gallardo H.[1], Urbán-Duarte D.[1], Castellanos-Rodríguez J.R.[2], Padilla-Ramírez F.J.[2] y De La Torre-Sánchez J.F.[1] 123

LA ELECTROEYACULACIÓN EN AVES: UNA ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN *ex situ in vitro* 126

Álvarez-Gallardo H.[1], Urbán-Duarte D.[1], Castellanos-Rodríguez J.R.[2], Padilla-Ramírez F.J.[2], Velázquez-Roque A.[3] y De La Torre-Sánchez J.F.[1] 126

EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE LECITINA DE SOYA AL DILUYENTE LAKE-STEWART SOBRE LA VIABILIDAD DEL SEMEN CRIOPRESERVADO DE GALLO 129

Álvarez-Gallardo H.[1], Urbán-Duarte D.[1], Castellanos-Rodríguez J.R.[2], Padilla-Ramírez F.J.[2] y De La Torre-Sánchez J.F.[1] 129

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA LÍBIDO DEL CERDO PELÓN MEXICANO 132

Alcudia-Robles D.[3], Sierra-Vásquez Á.[1], Velázquez-Madrazo P.[1], Magaña-Monforte J.[2], Montes-Pérez R.[2], Bojorquez-Cat J.[1] y Tamayo-Canul J.[1§] 132

Sanidad 136

IDENTIFICACIÓN DE ECTOPARÁSITOS DEL SUBORDEN *Mallophaga* EN PAVOS (*Meleagris gallopavo*) DEL ESTADO DE YUCATÁN 137

Canul-Solís M.[1§], Sierra-Vásquez Á.[1], Ortiz J.R.[1], Bojórquez-Cat J.[1], Rodríguez-Pérez J.[1], Tamayo-Canul J.[1], Goméz V.[2] y Pérez F.[1] 137

CARACTERIZACION DEL USO MEDICINAL DE LAS PLANTAS DE TRASPATIO EN LA REGION DE PUEBLA 140

Reséndiz-Martínez R.[1], Juárez-Cortez J.A.[2], Villarreal-Espino Barros O.[1], Jiménez-Cortes H.[1], Hernández-Hernández J.[1], Camacho-Ronquillo J.C.[1] y Robles-Robles M.[1] 140

Sistemas de Producción 144

EVALUACIÓN DE LA ASIMETRÍA FLUCTUANTE EN GUAJOLOTE AUTÓCTONO (*Melegaris gallopavo*) EN CHIAPAS, MÉXICO 145

Cigarroa-Vazquez F.A.[1], Herrera-Haro J.G. [1], Ruiz-Sesma B.[2], Ortega-Cerrilla M.E.[1], Cuca-García J.M.[1], Campo-Chavarrí J.L.[3], Rojas-Martínez R.I.[1] y Lemus-Flores C.[4] 145

EVALUACIÓN DE ASIMETRIA FLUCTUANTE Y HETEROFILOS-LINFOCITOS Y SU RELACIÓN CON LA EDAD DEL GUAJOLOTE DOMÉSTICO *(Meleagris gallopavo)* EN CHIAPAS 148

Sánchez-Gómez P.E.[1], Mendoza-Nazar P.[1], Ruíz-Sesma B.[1], Herrera-Haro J.G.[2], Tejeda-Cruz C.[1] y Cigarroa-Vázquez F.A.[2] 148

AVICULTURA DE TRASPATIO EN LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO 152

Itza-Ortiz M.[1], Carrera-Chavéz J.M.[1], Castillo-Castillo Y.[2], Ruiz-Barrera O.[3], Jaramillo-López E.[1], Escarcega-Ávila A.[1], Aguilar-Urquiso E.[4] y Sangines-García J.R.[4] 152

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE AVES DE TRASPATIO EN UNA COMUNIDAD RURAL DEL MUNICIPIO DE VILLAFLORES, CHIAPAS 155

Ruiz-Sesma B.[1], Mendoza-Nazar P.[1], Oliva-Llaven M.Á.[1], Bautista-Trujillo G.U.[1], Ibarra-Martínez C.E.[1], Ruiz-Hernández H.[1], Tejeda-Cruz C.[1], Ruiz-Sanchez E.[2] y Gutiérrez-Miceli F.A.[3] 155

ANALISIS DE LOS COMPONENTES DEL TRASPATIO FAMILIAR DE UNA COMUNIDAD TSOTSIL EN LOS ALTOS DE CHIAPAS, MÉXICO 158

Domínguez-Cervantes D.Y.[1], Velazquez-Avendaño J.A.[1] y Perezgrovas-Garza R.[2] 158

EL TRASPATIO: USO Y APROVECHAMIENTO PARA EL BIENESTAR FAMILIAR EN COMUNIDADES RURALES DE YUCATÁN 161

Novelo-Pérez D.E.[1], Magaña M.M.[2] y Sierra V.Á.[2] 161

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL GUAJOLOTE AUTÓCTONO (*Meleagris gallopavo*) EN ÁREAS DE ALTA MARGINACIÓN DEL ESTADO DE CHIAPAS 165

Trinidad-Gómez A.B.[1], Avendaño-Méndez P.J.[1], Ruiz-Sesma B.[1], Mendoza-Nazar P.[1] e 165
Ibarra-Martínez C.E.[1] 165

APORTACIÓN DE LAS ESPECIES ANIMALES DEL TRASPATIO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN DOS COMUNIDADES MAYAS DE YUCATÁN 168

Gutiérrez-Carbajal M.G.[1] y Magaña-Magaña M.A.[1] 168

CARACTERIZACIÓN DE LOS TRASPATIOS FAMILIARES DE UNA COMUNIDAD CH´OL EN EL SURESTE MEXICANO 172

Ruiz-Salas E.[1], Vazquez-Trujillo E.P.[1], Torres-Vazquez N.G.[1], Velazquez-Avendaño J.A.[1] y Perezgrovas-Garza R.[2] 172

5° CONGRESO NACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS

CONKAL • YUCATÁN • 2016

Etnozootecnia y Socio-economía

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

AMALGAMA DE ESPECIES PECUARIAS Y COSTUMBRES GASTRONÓMICAS AL INICIO DE LA ÉPOCA COLONIAL

R. Perezgrovas-Garza[1§], D. Galdámez-Figueroa[2] y J. Paniagua-Mijangos[1]

[1]Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas, Centro Universitario Campus III, San Cristóbal de Las Casas, CP 29264 Chiapas. [2]Alianza para el Fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria. [§]Autor para correspondencia: (rgrovas@unach.mx).

RESUMEN

Por medio de una revisión de textos históricos, se pretendió establecer la forma como se mezclaron no únicamente las especies animales y vegetales que componían la dieta cotidiana durante la conquista y en los primeros momentos de la Colonia, sino los mismos procesos gastronómicos. Los españoles se admiraron de ver el colorido y diversidad de los productos que la población local podía adquirir en el gran mercado de Tlatelolco, y comenzaron a incorporar estos elementos autóctonos en su propia gastronomía, como una muestra de espacios sociales compartidos. Se relata cómo la preparación de cerdos cimarrones en las islas del Caribe, asados en una tarima de varas denominada barbacoa, vino a dar nombre a un proceso local de cocción de carnes al vapor, el cual fue rápidamente absorbido por la tradición culinaria de los conquistadores para usarlo con sus propias especies animales. Se indica el papel protagónico que tuvieron los guajolotes mexicanos en la amalgama gastronómica mestiza.

Palabras clave: *Barbacoa, cerdos cimarrones, chocolate, guajolotes, xoloizcuintles.*

INTRODUCCIÓN

Podría pensarse que tras la conquista y durante la colonización de México, la población española impuso normas gastronómicas copiadas de su país de origen. Sin embargo, el fenómeno fue más bien una mezcla dinámica de ingredientes y procesos culinarios que poco a poco se fueron amalgamando para dar paso a la tradición que significa la cocina mestiza de hoy día. Así se establece en el análisis histórico relacionado con la alimentación, al decir que "a partir de la conquista […] hubo una unión, suma y multiplicación pues hubo un intercambio de ingredientes que sirvió para engrandecer la gastronomía mexicana" (Ramírez y Lerma, 2015). Es por ello que resulta de interés conocer algunos detalles de la manera como se dio esta mezcla de costumbres alimentarias entre España y México, la que podríamos circunscribir tan solo a la utilización de animales domésticos, pero que merece ser ampliada para adentrarse a otros ámbitos del fenómeno. El objetivo de este trabajo es evidenciar con ejemplos concretos, la amalgama hispano-mexicana de costumbres gastronómicas y de ingredientes, destacando los que proporcionan y utilizan proteína de origen animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron diferentes textos históricos que relatan algunos pasajes de la época de conquista y de los primeros años de la colonización, sistematizando y analizando aquellos pasajes relacionados con el consumo de especies locales (principalmente animales) y con la utilización de técnicas culinarias que se fueron incorporando en la vida cotidiana de los pobladores españoles y mestizos que habitaron los nuevos asentamientos en tierras americanas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque dispersa, los textos analizados evidenciaron gran cantidad y calidad de información sobre la temática de las costumbres alimentarias, así como de las especies animales empleadas como ingredientes en distintos platillos de la cocina novohispana, sin faltar los datos sobre el protocolo en la mesa, las vajillas e instrumentos para comer, y las personas encargadas de preparar y servir los alimentos.

Los primeros indicios de la mezcla de tradiciones gastronómicas en tierras mexicanas ocurrieron durante los viajes de exploración y de conquista (1510-1528), cuando los españoles probaron los diferentes productos locales: "el maíz como base de la alimentación, el chile como especia, los tomates para las salsas y los frijoles como complemento nutricional" (Curiel-Monteagudo, 2011). Poco a poco, los conquistadores fueron probando otros ingredientes y conociendo nuevas técnicas culinarias, y entonces las crónicas hacen mención

de platillos con toda seguridad extraños como el "perrillo cocinado en horno de tierra", el cual disfrutó Pedro de Alvarado en 1523 en su viaje de conquista por tierras guatemaltecas (Curiel-Monteagudo, 2011).

Sin lugar a dudas, el principal protagonista de la amalgama culinaria que se dio en México-Tenochtitlan fueron los guajolotes, también llamados gallos de papada o gallinas de la tierra. Probablemente los primeros españoles que conocieron el guajolote, en 1511, fueron aquellos náufragos de la carabela denominada Santa Lucía, quienes zozobraron en la península de Yucatán en un viaje que se efectuaba de Santa María del Darién, en la actual Panamá, a la isla caribeña La Española. Al final, de toda la tripulación y pasajeros sólo sobrevivieron Gonzalo Guerrero y Jerónimo de Aguilar, éste último de una gran importancia histórica por su papel como intérprete en las conversaciones entre la Malinche, Hernán Cortés y la población mexica. La primera descripción de esta nueva especie doméstica fue asentada en 1519, por Bernal Díaz del Castillo, quien todavía no llamaba a esta ave por su nombre de *totol* o *huaxólotl*, sino como "gallina de la tierra" (Flores-Escalante, 2004).

Muchas son las referencias sobre esta especie mexicana en las crónicas de la conquista. Por ejemplo, en 1526 en la casa de Hernán Cortés se llevaban a cabo memorables banquetes en los cuales se combinaban especies locales con las traídas de España. Los platillos se sucedían uno tras otro, a lo largo de tres días, comenzando con las ensaladas "de la tierra" (nopales, chayotes, quelites y aguacates), todo ello preparado por los mejores cocineros tlaxcaltecas. Las guajolotas o pípilas se servían "bien doradas y rellenas de diferentes carnes y frutos secos"; a los platos de carnes —cocinados en hornos de tierra— seguían los de aves de la laguna: patos y gansos silvestres.

Un espectáculo aparte era el remate culinario, en el que un cabrito estaba relleno de guajolota, la que a su vez contenía pollos en cuyo interior se embutían pichones, y dentro de ellos unas codornices (Curiel-Monteagudo, 2011). Todo ello debió ser un gran espectáculo y un desafío gastronómico digno de ver, rematado con postres de miel y queso de tuna, y acompañado de pulque y chocolate.

Para completar el panorama de la riqueza gastronómica, es conveniente reseñar aquello que los soldados españoles encontraron en el mercado local, en Tlatelolco, en los primeros momentos de la presencia española en México-Tenochtitlan, lugar donde vendían "frijoles y chía y otras legumbres y yerbas... Vimos que vendían **gallinas, gallos de papada, conejos**, liebres, venados y anadones, **perrillos** y otras cosas de este arte, en su parte de la plaza" (Díaz-del Castillo, 1955). Por si esto pareciera poco, allí también se podía comprar lo siguiente:

> …chapulines, acocil, ajolote, atepocate, chichicuilote, **patos,** perdices, **iguanas, venado**, pescados (de mar y lago), **palomas, faisanes, perrillos de aguas, itzcuintli, tortugas**, chichicaxtle, biznagas, flor de yuca y colorín, cacomixtle, tlacuache, armadillo, coyol, yerba santa, verdolaga, etcétera, productos que por la fuerza del uso cotidiano formalizaron nuestra mesa, hoy no sólo criolla española, prehispánica o mestiza, sino varias conjugadas en una sola (Flores-Escalante, 2004).

En estas descripciones he puesto en negritas aquellas especies animales autóctonas susceptibles de ser domesticadas, junto con el jabalí —que no aparece en las crónicas mexicas pero sí en las mayas— y que con esa condición podían criarse en los espacios de la vivienda o el traspatio mexicano, para incorporarse a la dieta.

También son comunes las referencias a las especies de animales domésticos traídas del Viejo Mundo como parte de la dieta, y lo interesante será advertir que empezaron a cocinarse al estilo local, con los condimentos y procesos autóctonos, en una clara fusión culinaria.

Antecedentes de la barbacoa

En los relatos de la época es recurrente la mención de cómo se preparaban los alimentos cocidos al vapor en un horno de tierra, lo que los cronistas españoles denominaban *barbacoa*. Sin embargo, esta es una palabra de origen caribe, documentada desde 1518, que significa "andamio con puntales" (Flores- Escalante, 2004), y que representa una muy diferente forma de preparar alimentos. La descripción completa de este proceso culinario se encuentra en un documento que relata la vida de las poblaciones locales en las islas del Caribe, donde se menciona que

> …es una especie de parrilla de madera sobre la cual se asa el cerdo entero […] se cortan cuatro horquetas del grueso del brazo y de unos cuatro pies de largo, se plantan sobre la tierra de modo

> que hagan un cuadrado. Se ponen traviesas sobre las horquetas y sobre estas se arreglan las varas del grueso de un dedo que hacen la rejilla. Todo bien amarrado con bejucos. Sobre esta cama se acuesta el puerco de espaldas, el vientre abierto […] y por debajo se colocan brasas (Labat, 1979).

Y hablando de los ingredientes, en esas antiguas crónicas isleñas se asegura que el cerdo cimarrón era mejor que el doméstico, "porque viven de frutas, granos, raíces y cañas, a lo que se atribuye la delicadez y la bondad de su carne" (Labat, 1979), y al prepararlo se tenía mucho cuidado en picar la carne con un cuchillo para que penetrara el limón y la sal, pero sin atravesar la piel para que se conservaran los jugos.

Hay que aclarar que esa *barbacoa* caribeña difiere de la que después conocieron los españoles como método de preparación de alimento en la tierra firme, y que era nuestra tradicional barbacoa preparada en horno bajo tierra y con piedras calentadas con brasas, en la que la carne se cuece al vapor. "A esta carne vaporizada los indios nombraban *tepachtle* y después, con el tiempo y el mestizaje se llamó barbacoa, a la usanza *taina*" (Flores-Escalante, 2004):

> …a los conquistadores se les ofrecieron las delicadezas de las carnes al vapor o barbacoas a que sus ordinarios paladares no estaban acostumbrados […] y así pudieron paladear aves, pescados o carnes de venado y jabalí. Este platillo en alguna de sus variantes se aderezaba con masa de maíz, como un tamal de grandes proporciones, cocido dentro de un hoyo calentado con brasas y una cama de bien dispuestas pencas de maguey, petates y tierra que no permitían escapar el espíritu de yerbas olorosas, que a los ojos, olfato y apetito de los castellanos debió haber sido exótico aroma en estas tierras recién descubiertas (Flores-Escalante, 2004).

Resulta interesante la descripción de este método gastronómico que hiciera Calderón de la Barca, originaria de Escocia, en su recorrido por tierras mexicanas en 1839: "Los indios habían preparado carne que asaban bajo unas piedras, en un hoyo donde han prendido fuego y que cubren después con tierra y ramas, lo que encontré horrible por su olor y gusto ahumado. El vulgo lo tiene por cosa exquisita, opinión que no comparto" (Flores-Escalante, 2004). Ya para ese entonces, bien entrado el siglo XIX, debió ser normal el utilizar un proceso prehispánico de cocina para preparar una especie animal de origen español, en la ahora tradicional barbacoa de borrego. Un ejemplo preciso de la amalgama culinaria que es el tema de este ensayo.

CONCLUSIONES

Poco después de la conquista ocurrió una mezcla de tradiciones culinarias y de especies animales y vegetales que conformaron la gastronomía que hoy día se denomina cocina mexicana. Por el lado animal, el guajolote sigue siendo el mejor ejemplo de introducción de una especie autóctona en la dieta de los conquistadores, con el pulque y el chocolate siendo la contraparte por el lado vegetal. Del lado de los indígenas, el espacio social se enriqueció con la utilización de los animales domésticos que vinieron de España, pero empleando procesos locales para cocinarlos, entre los que destaca la cocción al vapor en la tradicional barbacoa.

LITERATURA CITADA

Curiel-Monteagudo, J. L. 2011. La mesa de Hernán Cortés. Editorial Porrúa. México, D. F.

Díaz-del Castillo, B. 1955. Historia verdadera de la conquista de la Nueva España. Ed. Porrúa. México, D. F.

Flores-Escalante, J. 2004. Breve historia de la comida mexicana. Editorial De Bolsillo. México, D. F.

Labat, J. B. 1979. Viajes a las islas de la América. Colección Nuestros Países. Casa de las Américas. Serie: Rumbos. La Habana, Cuba. 324 p.

Ramírez, A. y N. Lerma. 2015. Gastronomía mexicana. En: González *et al.* (Editores) Gastronomía mexicana: una cultura para el desarrollo turístico. Universidad Tecnocientífica del Pacífico. Tepic, Nayarit. pp. 17-21.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ASPECTOS DE LA AVICULTURA CHATINA DE SANTOS REYES NOPALA, OAXACA

Mijangos-Matus L.[1], M.A. Camacho-Escobar[2§], M.P. Jerez-Salas[3], M.A. Vásquez-Dávila[3], J.C. García-López[4] y S.J. López-Garrido[2]

[1]Maestría en Producción y Sanidad Animal, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido, km 1.5 vía Sola de Vega, Puerto Escondido, Mixtepec, Oaxaca, México. CP 71984. [2]Cuerpo Académico Ciencias Agropecuarias, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido. [3]Instituto Tecnológico Valle de Oaxaca, Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca, México. [4]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P, México. [§]Autor para correspondencia: (marcama@zicatela.umar.mx).

RESUMEN

La avicultura indígena de traspatio posee recursos genéticos muy valiosos y poco estudiados, con la finalidad de conocer la avicultura de los chatinos de la costa de Oaxaca, se desarrolló el presente estudio. Se realizaron 10 encuestas semi estructuradas con productoras de Santos Reyes Nopala, para conocer el uso, manejo y tradiciones entorno a las aves de corral. Se tienen en promedio 15 aves por parvada, principalmente gallina criolla y guajolotes. Las instalaciones las construyen con materiales del lugar o con los que tienen a la mano. La alimentación está basada en el maíz y sus derivados. Frecuentemente acuden a la medicina tradicional para curar o prevenir enfermedades. Los guajolotes son un componente importante de las tradiciones festivas del lugar.

Palabras clave: Etnoavicultura, gallina criolla, guajolote, producción indígena, traspatio.

INTRODUCCIÓN

Latinoamérica posee una amplia diversidad de recursos genéticos animales, los cuales son utilizados en diferentes sistemas bajo variadas condiciones ecológicas y sociales. Estas recursos a través de la selección natural y selección realizada por el hombre han desarrollado características que los hacen bien adaptados a las condiciones ambientales bajo las cuales los animales tienen que vivir y producir.

Este material genético necesita ser mantenido y mejorado para programas nacionales de mejoramiento (Cundiff, 2000); la importancia de conservar los recursos zoogenéticos amenazados no sólo está necesariamente relacionada con su potencial uso futuro en circunstancias cambiantes (Mendelson, 2003).

Como parte de los recursos zoogeneticos se encuentran las gallinas criollas por lo que es la especie más importante de la ganadería de traspatio en Oaxaca (INEGI, 2007). Entre campesinos e indígenas se encuentra distribuida la mayor parte de las aves criollas, estas en explotaciones tradicionales de traspatio (Camacho-Escobar *et al.*, 2011).

El pueblo chatino es una de las 16 etnias indígenas que aún persisten en el estado de Oaxaca, la cual todavía mantiene su idioma, tradiciones y costumbres. Debido a que existe un manejo tradicional que aún persiste en las comunidades indígenas, y que ha sido poco estudiado, el objetivo es conocer la avicultura tradicional en la región chatina, principalmente orientado al uso, manejo y tradiciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El municipio de Santos Reyes Nopala se encuentra inmerso en la región chatina. Se localiza en el sur del estado de Oaxaca en la región de la Costa, sus coordenadas geográficas se entienden entre 15° 58' y 16° 11' de latitud norte, con 96° 17' y 97° 06' de longitud oeste, teniendo una extensión territorial de 196.48 km^2 fluctuando en la altitud de su territorio desde 1 a 800 a msnm (INAFED, 2002).

Se aplicaron 10 encuestas semi estructuradas de tópicos referentes al manejo, uso y tradición de las aves de traspatio. Los criterios para seleccionar a quienes aplicar la encuesta fueron: que fueran adultos y tuvieran conocimiento de la crianza de las aves de traspatio, que vivieran en la comunidad de San Reyes Nopala y que actualmente estuvieran criando aves. Para el análisis de la información, se utilizó estadística descriptiva, mediante el uso de Microsoft® Excel® 2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las unidades de producción avícola chatina son manejadas por mujeres y poseen en promedio 15 aves, principalmente gallinas criollas y guajolotes; con menor frecuencia y número se crían gallos de pelea y patos. Similares resultados reportan Camacho-Escobar *et al.* (2006) para la avicultura de la región costa de Oaxaca, a la cual pertenecen los pueblos chatinos. La relación de gallinas: gallos en los corrales es de 4.5:1. En propósito de la crianza de las aves es la obtención de carne y huevo.

Las instalaciones, cuando las hay, están construidas con materiales de la región son de forma rustica elaborados principalmente de palos, bambú, la mayoría de piso de tierra, el techo principalmente de lámina de cartón o palma, y muy pocos tienen tejas o laminas asbesto. El equipo que utilizan es muy básico, de comederos usan cazuelas de barro, jícaras de plástico, llantas o bambú; mientras que como bebederos incorporan cubetas o recipientes de plástico. Jerez *et al.* (1994) reportan que en los sistemas de producción de traspatio se aprovechan los recursos de que las productoras tienen a su alcance y no invierten recursos económicos para ello.

En la apariencia externa los fenotipos más frecuentes, de gallina criolla, son los de plumaje color rojo, empedrado, gris, y de cuello desnudo. Mientras que en los guajolotes, el color predominante es el negro. La forma de incrementar sus parvadas es mediante la crianza de sus propias aves, ocasionalmente se realizan intercambios con vecinos de la misma comunidad o comunidades cercanas, con la finalidad de introducir "sangre nueva" a la parvada. Previamente, se ha reportado que los productores de traspatio buscan aves para sus parvadas en comunidades apartadas (Hernández, 2006), cuando se venden aves adultas, en la comunidad, los machos alcanzan un precio de hasta $170 y las hembras de $150. El precio de los pollos de reemplazo es de $25 y la edad de venta es a las 10 semanas de edad.

Los productores de traspatio alimentan a sus aves de acuerdo a su edad, con frecuencia durante la primer semana de vida se les ofrece alimento comercial, pero debido al alto costo de éste, rápidamente es sustituido por masa de maíz hasta las 4 a 6 semanas de edad, posteriormente se les da nixtamal quebrado en el metate o molino manualmente y al llegar a la edad adulta, se les proporciona maíz. Camacho-Escobar *et al.* (2011) reportan que los sistemas indígenas de alimentación de aves, se pueden distinguir hasta seis etapas diferentes en la alimentación de sus aves, similar al número de etapas de los modernos sistemas de alimentación avícola.

De los entrevistados, 70% dijo que no vacunan a sus gallinas y que en algunas ocasiones al aplicarlas se enferman con más frecuencia y llegan a morir. Cuando las aves llegan a enfermar visitan al veterinario o simplemente compran alguna medicina para suministrarle en el agua de bebida con la finalidad de prevenir que las aves se enfermen, también utilizan remedios caseros como el limón asado con ajo para prevenir o curar la gripe de aves; se les suministra directamente vía oral. En casos de viruela aviar, les curan tópicamente con cloro o con limón asado, en cada viruela. En la región costa de Oaxaca, se han reportado diversos conocimientos tradicionales, utilizados para la prevención y curación de aves de corral (Camacho-Escobar *et al.*, 2008). La selección es de acuerdo a su apariencia, escogiendo las gallinas más bonitas, o las eligen de acuerdo a la cantidad de postura, los gallos los seleccionan por su color y tamaño.

Para la selección de gallinas de postura, las productoras seleccionan mediante en el cacaraqueo, por negarse a salir del nido como signos importantes para determinar la clueques y habilidad materna. Las productoras seleccionan los huevos de mayor tamaño, y color más intenso para la incubación, los guardan en ollas de barro para conservarlos de la temperatura adecuada para ser aptos para posteriormente ser empollados durante tres semanas; pasados algunos días de que la gallina "empolla" los huevos, las productoras practican una prueba de fertilidad en la que colocan los huevos en un recipiente de plástico con agua, los que flotan los eliminan por considerarlos infértiles (güeros) y los que se quedan en el fondo son secados con un paño de tela y posteriormente regresarlos a la gallina para que siga su incubándolos hasta que eclosionen. Usan como nido cajas de madera, cartón, canastas de carrizo, tinas de plástico en desuso o costales de ixtle. A pesar que las aves son de fenotipos muy variables, las productoras estiman que las gallinas rompen postura a los 9 meses de edad y ponen en cada ciclo de postura entre 13 huevos en promedio, mientras que las aves que son usadas para producción de carne, obtienen la talla adecuada a los 11 meses de edad. Los criterios para desechar aves son: baja en la postura, que no sea buena empollando los huevos o por edad. Los huevos para consumo, tienen un precio de $2.50; cuando se colectan muchos huevos se venden, amarrándolos individualmente con hojas de maíz, para tener una mejor presentación de venta y para evitar que los huevos se rompan durante su transporte. El tamaño del huevo es variable, depende de la edad y tamaño de la gallina, pero frecuentemente los huevos son de tamaño medio y chico, el color es de café o marrón.

La importancia de la avicultura para esta población es como una actividad económica secundaria; sin embargo, el fin zootécnico y uso que se les da son para ornato, venta o ahorro, alimento, medicina preventiva u obsequio. El guajalote tiene gran importancia para eventos religiosos y culturales, para el pueblo chatino esta ave forma parte de su cultura y tradición. Existe un baile tradicional llamado "el jarabe del guajolote", es un baile típico regional que simboliza un acto de gratitud de la persona quien regala un guajolote. La representación de este baile se realiza en bodas, quinceaños, bautizos, pedida de mano, día de muertos. También en eventos en que una personalidad importante visita la comunidad. En una boda religiosa se regalan guajolotes a los padrinos de bautizo de la novia y el novio, a los de confirmación, y de igual forma a los padrinos de velación. En el baile se dicen versos literarios pícaros respecto al guajolote; este baile normalmente lo ejecutan los integrantes del grupo folclórico de la población. Se regala un guajolote, acompañado de una canasta de pan de yema, una botella de mezcal, cigarros, cartón de cerveza. Para la celebración se prepara guajolote en caldo, mole negro y tamales de mole. Hernández (2006) hace una descripción detallada de algunas tradiciones de la costa de Oaxaca, alrededor del guajolote, que complementa adecuadamente la información presentada en este estudio.

CONCLUSIONES

La avicultura tradicional chatina de Santos Reyes Nopala, incorpora técnicas de producción zootécnica y los amalgama con el uso de materiales, conocimientos y creencias tradicionales, que les permite desarrollar una avicultura íntimamente ligada a las amas de casa, acorde a sus necesidades y que tienen fines productivos diferentes a los de la moderna avicultura. Su importancia radica en las contribuciones a la vida diaria del pueblo chatino y van desde proveer alimento fresco y sano, hasta participar en las fiestas, celebraciones y tradiciones propias de este grupo étnico.

LITERATURA CITADA

Camacho-Escobar, M.A., P.R. Lezama-Nuñez, 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. AICA 1:375-379.

Camacho-Escobar, M.A., J. Arroyo-Ledezma, Y. García-Bautista y E. Pérez-Lara. 2008. Medicina alternativa aplicada al guajolote nativo (*Meleagris gallopavo*) en la costa de Oaxaca. 5to. Foro Interinstitucional Avances de la Investigación en Homeopatía Humana, Veterinaria y Agrohomeopatía. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México. 26 de Agosto.

Camacho-Escobar, M.A., I. Lira-Torres, L. Ramírez-Cancino, R. López-Pozos y J.L. Arcos-García. 2006. La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México. Ciencia y Mar 10 (28): 3-11.

Cundiff, L.V. 2000. Evaluación y utilización de razas de ganado bovino europeos y cebuinas para producción de carne. En: Consejo Nacional de Recursos Genéticos Pecuarios A.C. (Editores) Ciclo de Conferencias sobre Evaluación, Comercialización y Mejoramiento Genético. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, A.C. pp. 44-60.

Hernández, S. V. 2006. Evaluación de los factores socioculturales, económicos y productivos de la crianza del guajolote doméstico en la región Costa de Oaxaca. Informe Final de Servicio Social Legal, Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D. F.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2007. VII Censo Agropecuario. INEGI. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

INAFED (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). 2002. Enciclopedia de los Municipios. Disponible: http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20526a.html consultado en enero del 2016.

Jerez, M.P., J. Herrera y M.A. Vásquez. 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23, Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca, México.

Mendelson, R. 2003. The challenge of conserving indigenous domesticated animals. Ecological Economics 45(3): 501-510.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

REVALORIZACIÓN DE LA CABRA CRIOLLA POR PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Vargas-López S.[1], Bustamante-González A.[1], Guerrero-Rodríguez J.D., Vargas-Monter J.[2], Hernández-Zepeda J.S.[3] y Vázquez-Martínez I.[1]

Colegio de Postgraduados (CP), Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, Puebla, México, CP. 72760. Correo electrónico: svargas@colpos.mx. [2] Ingeniería en Producción Animal de la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. Tepatepec, Hgo. C.P. 42660. [3] Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Ciudad Universitaria, Puebla, México. C.P. 72570

RESUMEN

Con el objetivo de describir la experiencia de la participación de los productores para revalorizar a las cabras criollas de la Montaña de Guerrero se presenta la información de una muestra de 112 entrevistas a productores, caracterización zoométrica de 937 cabras locales y el crecimiento de 67 cabritos. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva y un modelo gam loess para la ganancia diaria de peso de los cabritos con el programa estadístico SAS. El tipo genético de cabras presente en los rebaños fueron pastoreñas (41.3%), otras criollas (44.2%) y el resto cruzas. El peso vivo no tuvo diferencia entre los tipos genéticos, con un promedio de 38.2 kg y rango de 17 a 89 kg. Los cabritos criollos tuvieron la mayor ganancia de peso: 69.7 g en los cabritos de color café y 62.9 g en los pastoreños. En otras valoraciones de la cabra criolla pastoreña fue que no son mordidos por murciélagos, la habilidad en el pastoreo, el sabor de la carne y el incremento del 40% en el precio por la mejor condición corporal para ser vendidas en la época seca del año. El trabajo con los productores les permitió identificar que las cabras criollas tienen ventajas productivas, de adaptación y de mercado que les permiten generar mayores ingresos y sin inversión en la compra de pie de cría.

Palabras clave: cabra pastoreña, cabritos, color de capa, tipo genético.

INTRODUCCIÓN

La cría de cabras en la montaña de Guerrero es parte del modo de vida de las familias. El origen de la actividad caprina en la Montaña de Guerrero fue parte de la "vida volante", que era una forma de pastoreo libre itinerante durante la época colonial (Gutiérrez y Obregón, 2011), con una cabra de color blanco que se ha denominado raza pastoreña (Sierra *et al.*, 1997). Con el reparto agrario la producción de caprinos pasó a los pequeños productores.

A partir de 1979 se introdujeron los primeros rebaños de cabras exóticas y se inició un proceso de hibridación, que erosionó a los recursos genéticos locales, como lo indicaron Taberlet *et al.* (2008). Lo que se esperaba, como lo indicaron Groeneveld *et al.* (2010), era que las razas altamente productivas sustituyeran a las cabras locales, pero en el caso de la cabra pastoreña este potencial productivo nunca fue estudiado. Desde que una raza de ganado tiene una realidad tanto de carácter social y genética, la investigación de sus beneficios debe considerar ambos enfoques (Lauvie *et al.*, 2008), es decir, integrar parámetros económicos, sociológicos y políticos (Taberlet *et al.*, 2011).

Con la incorporación del tema ambiental y la producción con base al territorio, la valorización de los recursos locales es también parte de ese nuevo esquema, ya que tiene en cuenta la perspectiva del medio ambiente, así como los objetivos económicos y sociales (Angeon *et al.*, 2010). Los valores en que las decisiones económicas actuales se basan son en gran parte en los de uso directo, aunque las otras categorías de valor a menudo pueden ser de igual o mayor importancia (Hiemstra *et al.*, 2006). Como se ha señalado en otros estudios los animales locales producen bienes a través de los sistemas de producción y productos de calidad. Por lo que en una estrategia genética clara se requiere, que se incluyan registros de comportamiento en la unidad de producción y con énfasis en el objetivo de selección sobre la adaptación y características funcionales (Lauvie *et al.*, 2008). Los factores económicos determinarán el éxito y la sostenibilidad de los sistemas específicos, tales como la producción de nicho, dirigida a la preservación de las razas locales (Verrier *et al.*, 2005). El trabajo tuvo como objetivo describir la experiencia realizada con la participación de los productores para revalorizar a las cabras criollas de la Montaña de Guerrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en los municipios de Huamuxtitlán, Xochihuehuetlán, Alpoyeca, Tlalixtaquilla y Cualác, de la región de la Montaña de Guerrero. La ubicación geográfica de estos municipios es 17° 16’ 10’’ y 17° 53’ 35’’ de latitud Norte, 98° 20’ 02’ y 98° 45’ 51’’ de longitud Oeste. Debido a su ubicación en las estribaciones de la sierra Madre del Sur, sus zonas abruptas abarcan el 43% de la superficie, las zonas semiplanas el 47% y las planas el 10%. El clima es de subhúmedo a semicálido, sobre todo en las partes elevadas. La temporada de lluvias va de los meses de junio a septiembre con una precipitación anual de 700 a 900 milímetros. En la vegetación existen especies propias de la selva baja caducifolia y debido a la tala inmoderada existen áreas erosionadas.

El trabajo inició con la Organización de Caprinocultores de la Montaña de Guerrero, la caracterización del sistema de producción en una muestra de 112 productores, caracterización zoométrica de las poblaciones de 937 cabras locales y seguimiento del comportamiento productivo de 67 cabritos. Los productores tenían la creencia que las razas introducidas eran mejores que las criollas y mediante cursos de capacitación, intercambio de experiencias y trabajos de investigación se valoró el potencial de las cabras criollas. El análisis de los datos de datos consistió de análisis de estadísticos descriptivos y el uso de un modelo gam loess para simular la curva de la ganancia diaria de peso con el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La organización de productores tenía como uno de sus propósitos buscar apoyos para mejorar la producción de cabras, sin valorar a las cabras criollas. En la zona de estudio se encontraron cabras Alpinas (0.2%), blancas o pastoreñas (41.3%), criollas diferentes a las blancas (44.2%), CriollaxAlpina (5.1%), CriollaxBoer (4.1%), CriollaxNubia (5%) y otras cruzas (0.2%), como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Proporción de tipos genéticos en la población de cabras, promedio y rango del peso vivo

Tipo de cabra	Proporción en la población (%)	Peso promedio (kg)	Rango (kg)
Pastoreñas	41.3	38.7	17-83
Otras criollas	44.2	37.8	19.5-78.9
CriollaxAlpina	5.1	40.7	25.3-69.2
CriollaxBoer	4.1	35.9	17-87
CriollaxNubia	4.9	35.3	22.89

El 77% de los productores mostró interés en cambiar sus sementales, generalmente compran en el mercado local por la apariencia física de alguna raza; aunque 66% de ellos clasificaron al comportamiento de las cabras introducidas como débiles (30%) y enfermizas (25%). El peso vivo no tuvo diferencia entre los tipos genéticos con un promedio de 38.2 kg y rango de 17 a 89 kg. El peso vivo fue más alto en la cruza criollaxAlpina (40.7 kg), pastoreña (38.7 kg) y criolla (37.8) y en el resto de los tipo genéticos el peso fue menor. Con los resultados del peso los productores comprobaron que las cabras “mejoradas” no necesariamente pesaban más que las criollas en las condiciones de los sistemas locales de producción. El peso al nacimiento de los cabritos fue de 3.04 y 3.33 kg en hembras y machos, respectivamente. La ganancia diaria de peso a los 200 días de edad de los cabritos machos fue de 66.3 g y de 54.2 g en las hembras, la tendencia de esta ganancia de peso se presenta en la Figura 1.

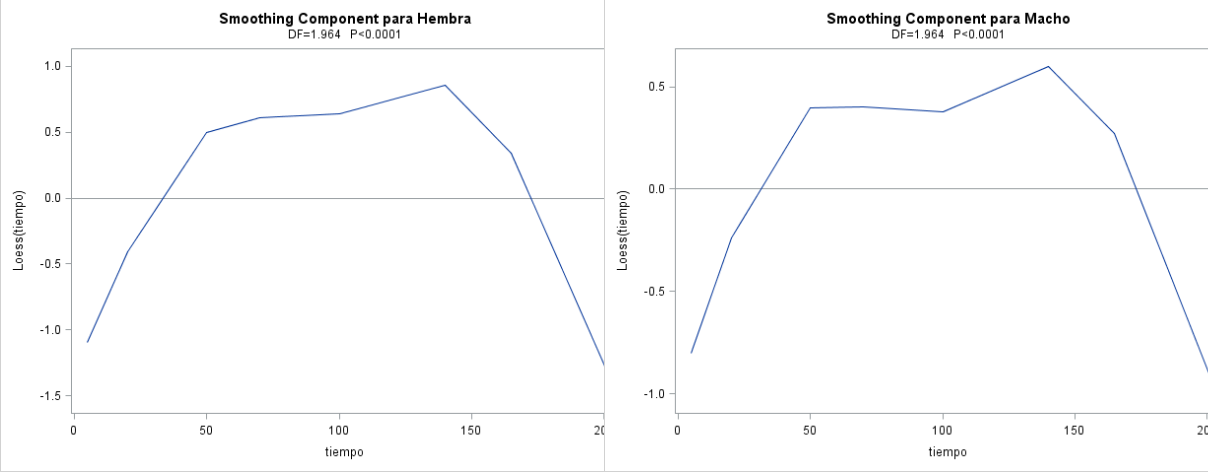


Figura 1. Comportamiento de la ganancia diaria de peso de cabritas y cabritos a los 200 días de edad en la Montaña de Guerrero.

Los cabritos criollos de color café (69.7 g) tuvieron la mayor ganancia de peso y seguidos de los pastoreños (62.9 g). Esta ganancia diaria de peso está en los rangos registrados por Madruga *et al.* (2008) en Brasil. En las cabras mordidas de murciélagos fue más frecuente en las coloradas y bayas, en tanto, las cabras pastoreñas, por su color blanco, no presentaron daños.

En la habilidad para el pastoreo los animales introducidos consumen plantas tóxicas y esto representó pérdidas para los productores. En el sabor de la carne, según opinión de los productores, en los caprinos Boer es de sabor dulce, lo cual la hace menos preferida comparada con los caprinos criollos. De acuerdo a los registros de los productores se ha incrementado el precio de venta en un 40% en la época de sequía, por la mejor condición corporal de las cabras criollas si se comparan con las de razas mejoradas.

El trabajo realizado con los productores les ha permitido dar mayor seguridad en la producción de cabras al ser ellos los que fijan el precio de venta y tienen la confianza de que sus cabras están mejor adaptadas a las condiciones locales de producción. El trabajo futuro se centrará en la selección de las cabras en los rebaños y la evaluación de la calidad de la carne y continuar con los registros de la descendencia para evaluar la mejora de los parámetros productivos.

CONCLUSIONES

La participación de los productores en el registro del comportamiento productivo de las cabras de sus rebaños permitió identificar el potencial en el peso vivo, la ganancia diaria de peso, la habilidad para el pastoreo y la mejor condición corporal para la venta en la época de mayor escasez de forraje.

LITERATURA CITADA

Angeon, V., J. Sainton y G. Alexandre. 2010. Representations of breeders about local breeds in the livestock farming system of the French West Indies: between rejection and appropriation of Creole goat. Advances in Animal Biosciences 1(02): 489-490.

Groeneveld, L.F., J.A. Lenstra, H. Eding, M.A. Toro, B. Scherf, D. Pilling, R. Negrini, E.K. Finlay, H. Jianlin, E. Groeneveld, S. Weigend y The GLOBALDIV Consortium. 2010. Genetic diversity in farm animals – a review. Animal Genetics 41(s1): 6-31.

Gutiérrez, G., D. y T. Obregón, J.R. 2011. Economía, sociedad y cultura del pastoreo en la Montaña de Guerrero. En: R. Cabrera S., S. Vargas López, A. Bustamante González, J.I. Olvera Hernández: Experiencia en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero. Puebla, México.

Hiemstra, S.J., A.G. Drucker, M.W. Tvedt, N. Louwaars, J.K. Oldenbroek, K. Awgichew, S. Abegaz Kebede, P.N. Bhat y A. da Silva Mariante. 2006. Exchange, use and conservation of animal genetic resources: policy and regulatory options. CGN Report 2006/06. FAO. Roma, Italia.

Lauvie A., C. Danchin-Burge, A. Audiot, H. Brives, F. Casabianca, E. Verrier. 2008. A controversy about crossbreeding in a conservation programme: The case study of the Flemish Red cattle breed. Livestock Science 118:113–122

Madruga, M.S., T.S. Torres, F.F. Carvalho, R.C. Queiroga, N. Narain, D. Garrutti, M.A. Souza N., C.W. Mattos, R.G. Costa. 2008. Meat quality of Moxoto and Caninde goats as affected by two levels of feeding. Meat Science 80: 1019–1023.

Sierra, A., A. Molina, J. Delgado, J. Hernández, M. Rivera. 1997. Zootechnical description of the creole goat of the Oaxaca region (Mexico). Animal Genetic Resources Information 21: 61-70.

Taberlet, P., A. Valentini, H. R. Rezaei, S. Naderi, F. Pompanon, R. Negrini y P. Ajmone-Marsan. 2008. Are cattle, sheep, and goats endangered species? Molecular Ecology 17, 275–284

Taberlet, P., E. Coissac, J. Pansu, F. Pompanon. 2011. Conservation genetics of cattle, sheep, and goats. C. R. Biologies 334:247–254

Verrier E., M. Tixier-Boichard, R. Bernigaud y M. Naves. 2005. Conservation and value of local livestock breeds: usefulness of niche products and/or adaptation to specific environments. AGRI 36: 21-31.

5° CONGRESO NACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS
CONKAL • YUCATÁN • 2016

Caracterización fenotípica, zoométrica y morfométrica

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN *in situ* DE OVINOS CRIOLLOS *VIRICHIN* (OREJA PEQUEÑA) EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

Rubio-Arellano M.T.[1], Cortéz-Ramírez L.A.[1] y Vázquez-Martínez I. [1§]

[1]Facultad de Ingeniería Agrohidraúlica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [§]Autor para correspondecia: (vazquez@colpos.mx).

RESUMEN

Se realizó una investigación fenotípica y morfométrica en ovinos criollos denominados *Virichin* en el estado de Puebla. Se identificaron tres ecotipos, dos se localizaron en la región agroecológica de Tetela (ZAE-1T); ambos presentan diferencias fenotípicas: el primero se describe como un animal sin oreja, con lana, capa de color blanquecina y mucosa rosada; el segundo comparte características semejantes pero carece de orejas. El tercer ecotipo se ubicó en la ZAE-1A, ZAE-1C y ZAE-2a; sus características fueron: lana color negro con blanco, orejas caídas y mucosa negra.

Palabras clave: biotipo, ovino, morfo-estructura, peligro de extinción, raza criolla.

INTRODUCCIÓN

El término ovino criollo es utilizado en México para definir a los animales que descienden de las razas autóctonas de España (Manchega, Lacha, Churra y Merino) que fueron traídas durante la conquista (García, 1994; Medrano, 2000; Ulloa-Arvizu *et al.*, 2009). Estos animales poseen amplia diversidad biológica generada a partir de su domesticación e influenciada por procesos como la selección natural, selección humana, manejo, mutación, adaptación al medio físico y atributos hereditarios ocurridos durante el trascurso de la evolución (Leymaster, 2002). Como consecuencia de estos procesos adaptativos y evolutivos, diversos individuos han adquirido rasgos importantes como la rusticidad (Da Silva Mariante, 1999), plasticidad e inclusive modificación de su morfología (Hernández *et al.*, 2013). Estas características les permite ser productivos frente a difíciles condiciones como pastizales de baja calidad, corrales rústicos, resistencia frente a nuevas enfermedades, cambios de temperatura, alto grado de pendiente, etc. (Citlahua, 2007). Silva *et al.* (2013) han observado diferencias entre individuos de la misma raza, los cuales son denominados ecotipos (Carneiro *et al.*, 2010).

En comunidades indígenas del estado de Puebla se han identificado ovinos con variación fenotípica y morfo-estructural que consiste en la presencia de orejas pequeñas y sin orejas denominados virichi. El nombre virichi proviene del nahuátl como *Virichin* o *Kimichin*, traducido al español respectivamente como "oreja pequeña" y "oreja de ratón". En la parte sureste del estado son conocidos como *Kunyishnicha*, término que proviene de la lengua indígena Nguigua (Popoloca) y significa "sin oreja". Se caracteriza por ser un animal de corpulencia pequeña, lana que va desde el color blanco y negro, hasta la combinación moteada entre estas coloraciones en todo el cuerpo o en algunas extremidades. Presenta variación en la coloración de la capa, predominando el blanco. Además posee orejas cortas menor a 7 cm de longitud y 5 cm de ancho, algunos individuos tienen ausencia de ellas (Hernández *et al.*, 2013). En este contexto, el objetivo fue caracterizar fenotípica y morfométricamente a ovinos criollos *Virichin* en el estado de Puebla.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en cuatro municipios del estado de Puebla (Figura 1), cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: Tetela de Ocampo: 19^0 49" de latitud norte y 97^0 48" de longitud oeste. Chignautla: 19^0 49" latitud norte y 97^0 23" de longitud oeste. Aquixtla: 19^0 48" de una latitud norte y 97^0 56" de longitud oeste. Atzizintla: 18^0 54" latitud norte y 97^0 19" de longitud oeste.

Figura 1. Área de estudio. **Figura 2.** Regiones agroecológicas de México. Tomado de Alba (1976).

De Alba en 1976 realiza una clasificación de regiones agroecológicas en México, las cuales denomina: 1) Árida y semiárida, 2) Temperatura, 3) Montañas, 4) Trópico húmedo y 5) Trópico seco (Figura 2). Esta clasificación fue utilizada para situar las unidades productivas donde se encontró al ovino Virichin.

La investigación consistió en realizar un análisis zoométrico y fenotípico mediante la toma de medidas morfométricas (Citlahua, 2007; Núñez, 2009; Vázquez-Martínez *et al.*, 2009). En la segunda etapa se llevó a cabo la interpretación de los datos mediante el programa estadístico Statistical Analysis System (SAS, 2003) versión 9.4 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización morfométrica

La medición corporal se realizó en los municipios-comunidades de Tetela de Ocampo-Jalacingo (ZAE-1T), Aquixtla (ZAE-1A), Chignautla-Los Humeros (ZAE-1C) y Atzizintla-Santa Cruz Temaxlaquilla (ZAE-2A). En tabla 1, se observan los datos estadísticos proporcionados por el programa SAS (2003).

	Hembras (N= 9)					
Medidas	$\bar{x}$ ± EE				**DE**	**CV**
	ZAE-1T	**ZAE-1A**	**ZAE-1C**	**ZAE-2A**		
LO	0.0 ± 0.72[b]	6.5 ± 0.72[a]	5.3 ± 0.72[a]	6.3 ± 0.72[a]	2.17	40.86
AO	0.0 ± 0.59[b]	4.5 ± 0.59[a]	5.3 ± 0.59[a]	4.3 ± 0.59[a]	1.78	42.33
ACR	54.0 ± 1.31[a]	59.5 ± 1.31[a]	57.3 ± 1.31[a]	60.6 ± 1.31[a]	3.94	6.72
DL	70.5 ± 2.46[a]	62.0 ± 2.46[a]	65.0 ± 2.46[a]	71.6 ± 2.46[a]	7.38	10.99
DB	20.0 ± 0.62[a]	21.0 ± 0.62[a]	19.6 ± 0.62[a]	20.0 ± 0.62[a]	1.88	9.36
DD	25.0 ± 1.03[a]	29.0 ± 1.03[a]	26.8 ± 1.03[a]	30.3 ± 1.03[a]	3.11	11.01
AG	13.0 ± 0.77[a]	16.5 ± 0.77[a]	15.6 ± 0.77[a]	17.5 ± 0.77[a]	2.31	14.34
LG	14.0 ± 0.79[a]	13.5 ± 0.79[a]	15.5 ± 0.79[a]	16.6 ± 0.79[a]	2.37	15.53
DEE	18.0 ± 0.62[a]	19.5 ± 0.62[a]	19.3 ± 0.62[a]	20.6 ± 0.62[a]	1.87	9.51
PC	10.0 ± 0.38[a]	9.0 ± 0.38[a]	7.1 ± 0.38[a]	8.3 ± 0.38[a]	1.14	13.87
AI	50.0 ± 0.64[a]	45.0 ± 0.64[a]	46.3 ± 0.64[a]	46.6 ± 0.64[a]	1.94	4.17
PV	25.0 ± 3.68[a]	36.3 ± 3.68[a]	31.80 ± 3.68[a]	45.0 ± 3.68[a]	11.05	30.30
Edad	3.0 ± 0.35[a]	2.5 ± 0.35[a]	3.3 ± 0.35[a]	2.8 ± 0.35[a]	1.07	36.46

[ab] Superíndices con la misma literal en filas infieren diferencia no significativa, literal indistinta infieren diferencia significativa con error (P<0.05), **N:** número total de hembras *Virichin*, $\bar{x}$: media aritmética, **EE:** error estándar, **DE:** desviación estándar, **CV:** coeficiente de variación. **ZAE-1T:** zona agroecológica montañas-1Tetela, **ZAE-1A:** zona agroecológica montañas-1 Aquixtla, **ZAE-1C:** zona agroecológica montañas-1 Chignautla, **ZAE-2A:** zona agroecológica trópico seco-2 Atzizintla. **LO:** longitud de oreja, **AO:** ancho de oreja, **ACR:** alzada a la cruz, **DL:** diámetro longitudinal, **DB:** diámetro bicostal, **DD:** diámetro dorso-esternal, **AG:** ancho de grupa, **LG:** largo de grupa, **DEE:** distancia entre encuentros, **PC:** perímetro de caña, **AI:** altura al isquion, **PV:** peso vivo.

Autores como Castellaro (2008) mencionan que la ausencia de orejas se debe a que los genes heredados de los padres son homocigotos. Mientras que el tamaño se lo atribuye a genes heterocigotos que se manifiestan en el genotipo debido a que se encuentran determinados por genes recesivos. Es decir, al ser rebaños pequeños en la cruza se origina un parentesco y la diversidad en el material genético disminuye, ocasionando consanguinidad dentro del rebaño y por ende defectos congénitos.

Mientras por otro lado Dossa *et al.* (2007) lo atribuyen a la localización geográfica y a las condiciones ambientales. Esta última es mencionada en la teoría neodarwiniana fundamentada por el origen de la especies (1859) y las leyes Mendelianas (1865), en donde hace referencia a organismos con capacidad de adaptación a las variables ambientales que se encuentran sujetas a la selección natural, lo cual Gianoli (2004) denomina como plasticidad fenotípica.

Ecotipos

De acuerdo a los índices corporales, medidas zoométricas y variables faneropticas, fueron identificados tres ecotipos distintos en el área de estudio. Esta clasificación se realizó con base en la coloración de lana y tamaño de oreja, los cuales son descritos a continuación:

"Blanco con oreja pequeña"

En la ZAE1-T se encontró a un animal de corpulencia compacta o bevilínea, con extremidades largas, pelvis en forma cuadrangular, amplia facilidad al parto, coloración blanquecina en la capa y lana, con dirección de orejas caídas (5 cm de ancho x largo), mucosa de color rosado y con ausencia de encornadura, los índices lo catalogan como un animal con alto potencial lechero.

"Blanco sin oreja"

Comparte características con el ecotipo denominado "blanco sin oreja" a diferencia de que no presenta cuernos ni oreja.

"Moteado con oreja pequeña"

Posee capa y lana combinada en su mayoría, predomina el blanco sobre el negro, orejas caídas, mucosa negra, ausencia de cuernos y tamaño de orejas con una media de 4 cm de anchura y 6 cm de longitud.

CONCLUSIONES

El conjunto de factores bióticos y abióticos que caracterizan a un determinado lugar (ubicación geográfica), así como los procesos adaptativos y evolutivos, han contribuido conjuntamente en la modificación racial (características fenotípicas y morfo-estructurales) del ovino criollo *Virichin* (oreja pequeña), generando actualmente una amplia diversidad de ecotipos. El ovino criollo *Virichin* es un recurso genético pecuario de importancia cultural y económica para el país debido a que brinda seguridad alimentaria a las familias rurales, proporcionándoles una fuente de energía. Estos animales pueden ser utilizados no sólo como cárnicos, sino también para la producción de leche.

LITERATURA CITADA

García, M. B. 1994. Los primeros pasos del ganado en México. Revista Relaciones. Estudios de historia y sociedad. 59 pp.

Citlahua, A. E. 2007. El modelo de producción ovina de las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Puebla, Puebla. 129 pp.

Medrano, J. A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. Revista Archivos de Zootecnia 49(187): 386 Pág.

Ulloa-Arvizu, R. A., A. Gayosso V. y M. Alonso R. A. 2009. Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen del Citocromo C Oxidasa subunidad I. Técnica Pecuaria de México 47(3): 323-328.

Leymaster, K. A. 2002. Fundamental aspects of crossbreeding of sheep: Use of breed diversity to improve efficiency production. Sheep and Goat 17:50-59.

Da Silva-Mariante A. 1999. Programa Brasileño de conservación de recursos genéticos animales. Boletín de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales 1(3): 28-33.

Hernández, I., J.V. Rodríguez, O. Romero, J.S. Hernández, M.A. López H. y J. G. Herrera. 2013. Morphometric characterization of creole sheep without ear of the sierra north state of Puebla-México. International Research Journal of Biological Sciences 2(5):1-8.

Silva, M.C., F.B. Lopes, C.M.S. Vaz, F. Paulini, I.S. Montesino, M.C.S. Fioravanti, C. McManus y J.R.B. Sereno. 2013. Morphometric traits in Crioula Lanada ewes in Southern Brazil. Small Ruminant Research 110:15-19.

Nuñez, A. J. M. 2009. Evaluación genética de rebaños ovinos en el sur del Distrito Federal. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, Estado de México. 81 pp.

Vázquez-Martínez. I., L.S.Vargas, J.L. Zaragoza R., G.A. Bustamante, S.F. Calderón, A.J. Rojas y M.A.V. Casiano. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. Técnica Pecuaria de México 47(4): 357-369.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE GALLINAS CRIOLLAS (*Gallus gallus domesticus*) EN CINCO COMUNIDADES DE LA COSTA DE OAXACA, MEXICO

Olmedo-Martínez I.[1], Flores-Peñaloza L.[1], Cisneros-Sanguilan P.[1], Jerez-Salas M.P.[2§], Camacho-Escobar M.A.[3], Vásquez-Dávila M.A.[2], López-Luis D.[2]

[1] Tesista del Instituto Tecnológico de Pinotepa (ITP). [1] Profesor del ITP. [2] Profesor-Investigador ITVO, Ex-hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230, Tel. y fax 01 (951) 5170444, 5170788. [3]Profesor Investigador de la Universidad del Mar, Puerto Escondido. [§]Autor para correspondencia: (gcriolla@hotmail.com).

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar las características fenotípicas de la gallina criolla (*Gallus gallus domesticus* L.*)* en cinco comunidades indígenas de la costa de Oaxaca, México. La investigación se realizó en las localidades de San Pedro Tulixtlahuaca, San Juan Jicayan, La Chuparrosa, El Terrero y Yutandayoo; estas comunidades se encuentran ubicadas en los municipios de San Pedro Jicayan, San Antonio Tepetlapa y San Miguel Tlacamama en la región costa de Oaxaca, perteneciente al distrito de Santiago Jamiltepec. Se consideraron cuatro fases: 1) recorrido de campo, 2) taller participativo, 3) prácticas de manejo, 4) enfoque y relación de datos. El enfoque y recolección de datos se abordó siguiendo lineamientos del enfoque cualitativo, referido como investigación interpretativa o etnográfica. Se determinaron el tipo y color de la cresta, tipo y color de pluma, ornamentos, distribución del color en el cuerpo, color del tarso, numero de gallinas por familia, medicina preventiva, crianza, venta, alimentación y peso vivo. Las características cualitativas y cuantitativas de las gallinas criollas en la costa del estado de Oaxaca presentan una amplia variabilidad genética aunque se necesita seguir estudiando este germoplasma para su rescate y conservación.

Palabras clave: características cualitativas y cuantitativas, variabilidad.

INTRODUCCIÓN

El origen de las gallinas criollas se sitúa en el sureste asiático. El naturalista británico Charles Darwin las consideró descendientes de una única especie silvestre, el gallo bankiva, que vive en el estado salvaje desde India hasta Filipinas pasando por el Sureste Asiático. Los científicos estiman que fueron domesticadas hace unos 8,000 años en la zona que en la actualidad corresponde a Tailandia y Vietnam, lo que confirma su origen asiático (Dugoma, 2006). La avicultura de traspatio también conocida de solar, rural o criolla, domestica no especializada o autóctona (Orozco, 1991), constituye un sistema tradicional de producción pecuaria que realizan las familias campesinas en el patio de sus viviendas o alrededor de las mismas. En la población avícola de traspatio se desconoce la variabilidad y frecuencia de rasgos de apariencia fenotípica, así como aquellos genes que confieren adaptabilidad productiva. Se debe a que las especies pasan por modificaciones y las formas de vida que hoy se conocen, descienden por generación directa de forma preexistente. En el continente americano, las civilizaciones mesoamericanas del actual territorio mexicano, domesticaron el pavo o guajolote (*Melegris gallopavo*) y desarrollaron una zootecnia orientada a la crianza de esta ave (Camacho-Escobar *et al.*, 2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las localidades de San Pedro Tulixtlahuaca, San Juan Jicayan, La Chuparrosa, El Terrero y Yutandayoo. Estas comunidades se encuentran ubicadas en los municipios de San Pedro Jicayan, San Antonio Tepetlapa y San Miguel Tlacamama en la región costa de Oaxaca, perteneciente al distrito de Santiago Jamiltepec. Participaron, niños, amas de casa y padres de familias que se dedican a la cría y explotación de aves de traspatios. La investigación consistió en recorridos de campo en las comunidades de estudio, con la finalidad de corroborar aspectos relacionados con la avicultura de traspatio y la información documental revisada, de esta manera afinar el proceso metodológico, la conciencia del problema detectado y la situación real de lo que son las gallinas criollas en el traspatio de las familias en las localidades, considerando cuatro fases: 1) recorrido de campo, 2) taller participativo, 3) prácticas de manejo, 4) enfoque y relación de datos.

El enfoque y recolección de datos se abordó siguiendo lineamientos del enfoque cualitativo, referido como investigación interpretativa o etnográfica, en la que se incluyeron una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. Las características cualitativas morfológicas y cuantitativas que se observaron en gallinas, gallos y pollos criollos fueron: tipo y color de la cresta, tipo y color de pluma, ornamentos, distribución del color en el cuerpo, color del tarso, numero de gallinas por familia, medicina preventiva, crianza, venta, alimentación y peso vivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las familias presentaron situaciones de escasez de grano, falta de agua; por tal motivo el número de aves promedio fue 12 a 20 gallinas por familia, el cual los restringe a mantener más gallinas ya que es la dieta diaria de los productores, al escasearse el grano básico, tienden a vender sus gallinas por lo cual no abunda la parvada. La mayoría de las productoras hacen la práctica, de medicina preventiva, en las cinco comunidades se realizó una encuesta donde el 60% de familias ya usan la vacuna preventiva, 31% usa remedios caseros y 9% no aplica nada.

El motivo de usar vacunas es porque la mayoría de productores compran aves de razas mejoradas, y los que tienen aves criollas se ven en la necesidad de prevenir sus gallinas. La forma de tener gallinas de traspatio es mediante la propia crianza, en explotaciones rusticas con las que cuentan las familias rurales; de las familias encuestadas el 62% cría sus propias aves, el 22% compran y crían pollos se dedican a vender después de seis meses, el 16% de las aves son compradas en comunidades vecinas o farmacias veterinarias.

La alimentación de las gallinas es a base de maíz, tortilla mojada, desperdicio de cocina, y en ocasiones alimento comercial. El color de plumaje es un mosaico de colores ya que es su base principal de una gallina criolla porque no tiene un color definido. Con distinguidos ornamentos como, plumas en las patas, enanas, crespas, copete, cuello desnudo, papucho, y plumaje normal. Se encontraron pesos muy variados en pollos de 16 semanas en las cinco comunidades con un promedio de 1.19 kg, 1.18 kg, 1.60 kg, 1.75kg, 1.47 kg y aves de 48 semanas con un peso de 2.52 kg. 2.01 kg, 3.35 kg, 2.83 kg.

CONCLUSIONES

Las características cualitativas y cuantitativas de las gallinas criollas en el sur de la costa del estado de Oaxaca presentan una amplia variabilidad aunque se necesita seguir estudiándolas y poder invertir más recursos económicos, y dedicación para su rescate y conservación y aprovechar la especie que es de alta calidad genética con rusticidad al ambiente, clima, y alimentación.

LITERATURA CITADA

Camacho-Escobar M. A., M. Rodríguez-de la Torre, J.C. García López, J. Arroyo-Ledesma y a. Sánchez-Bernal, 2011. Historia del guajolote *(Meleagris gallopavo*) a la mexicana. Memorias de la XXXVI Convención Anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícola (en CD). Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero, 6-9 de Abril, pp 70-79.

Dugoma, R. 2006. Phenotypic characterization of some indigenous chicken ecotypes of Ethiopia. Livestock Research for Rural Development 18: 9.

Orozco, F.1991. Mejora genética avícola. Madrid, España; Agro Guías Mundi Prensa.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE GUAJOLOTES NATIVOS (*Meleagris gallopavo gallopavo*)

Juárez-Caratachea A.[1§], Delgado-Hurtado I.[1] y Gutiérrez-Vázquez E.[1]

[1]Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales; km. 9.5, carretera Morelia–Zinapécuaro, municipio de Tarímbaro, Mich. Méx. [§]Autor para correspondencia: (aurelianojuarez@hotmail.com).

RESUMEN

Se graficó y describió la curva y velocidad de crecimiento de variables productivas y morfométricas, en guajolotes nativos a diferentes edades. Se utilizaron 20 hembras y 20 machos, mantenidos en confinamiento total, alimentados con una dieta comercial para gallinas en postura, semanalmente se midió peso vivo, ganancia de peso, anchura del pecho, longitud y diámetro del tarso desde el nacimiento hasta las 26 semanas de edad, con separación de sexos durante las últimas 12 semanas del periodo experimental. Los resultados indican que: la curva de crecimiento para todas las variables es similar en ambos sexos hasta la séptima sema de edad, posteriormente se comienza a mostrar el efecto del dimorfismo sexual, con mayores dimensiones corporales para los machos en comparación con las hembras: 0.43 *vs.* 0.33 cm/semana en anchura del pecho y 0.54 *vs.* 0.41 cm/semana para longitud del tarso, respectivamente. El incremento de peso vivo por día y por semana fue de 16.6 y 27.9 g, 114.7 y 193.8 g para hembras y machos respectivamente. La mayor velocidad de crecimiento se presentó en las hembras entre las 13 y 16 semanas y en los machos entre las 17 y 20. En síntesis, el guajolote macho presenta mayor crecimiento del sistema esquelético durante los primeros tres meses de vida, seguido por el mayor crecimiento del sistema muscular al quinto mes, en tanto que la hembra muestra el máximo crecimiento óseo al tercer mes, seguido por el mayor crecimiento muscular al cuarto mes de edad.

Palabras clave: dimorfismo sexual, guajolote autóctono, meliagricultura, morfometría.

INTRODUCCIÓN

El guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) es el primer animal domesticado en Mesoamérica; los datos indican que su domesticación ocurrió en la parte sur del Altiplano y de ahí se dispersó en todas direcciones (Valadez, 2003); por ello se dice que el pavo es un regalo de México para el mundo. Sin embargo, es escasa la información disponible del guajolote nativo acerca del crecimiento del peso corporal y otras medidas zoométricas.

El crecimiento está estrechamente relacionado con el comportamiento fisiológico y productivo de cultivos y de animales domésticos (La O *et al*., 2013). El periodo de máximo crecimiento define momentos de mejor aprovechamiento del potencial de la especie en cuestión. A partir de la definición de este periodo de mayor expresión de crecimiento, se toman importantes decisiones para mejorar los sistemas productivos.

De acuerdo con Bavera *et al*. (2005), crecimiento y desarrollo son resultado de una serie de cambios anatómicos y fisiológicos complejos, que ocurren en el organismo animal. Este proceso de transformación incluye una multiplicación de las células (hiperplasia), diferenciación, aumento de tamaño (hipertrofia) y formación de órganos y tejidos. En este proceso juegan un papel importante las hormonas anabólicas (las promotoras del crecimiento) como la somatotropina, insulina, andrógenos, estrógenos y glucocorticoides. La medición sistemática de parámetros productivos y morfológicos genera información para valorar el crecimiento del guajolote nativo mexicano. Por ello, el objetivo consistió en graficar y describir la curva y velocidad de crecimiento de variables productivas y morfológicas, en machos y hembras del guajolote nativo a diferentes edades.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 40 guajolotes nativos: 20 hembras y 20 machos, eclosionados de huevos de la parvada que mantiene el IIAF en las instalaciones de la FMVZ–UMSNH. El patrón climático de esta zona centro del estado de Michoacán comprende: lluvias en verano con precipitación de 609 mm³ y temperatura anual entre -2.5 y 25.1ºC. La altura es de 1880 msnm. Los animales se mantuvieron en confinamiento total, en criadora eléctrica las primeras 13 semanas de vida (sin separación de sexos) y en piso de cemento con cama de paja de

trigo desde la 14 hasta las 26 semana (con separación por sexo). Al nacer se les identificó con una placa metálica numerada.

El alimento ofrecido fue de tipo comercial, especial para gallinas en postura con 16% de proteína cruda, 2850 kcal de energía metabolizable por kg de alimento, 3.5 % de calcio y 0.5% de fósforo disponible (según la etiqueta del alimento), el cual se ofreció a voluntad, igual que el agua de bebida. No se midió el consumo de alimento. Las variables de control fueron: peso vivo y ganancia de peso, anchura de pecho, largo y diámetro del tarso, dichas mediciones se realizaron semanalmente, desde el nacimiento hasta 26 semanas de edad. Los datos generados se procesaron con estadística descriptiva y luego condensados en tablas y figura 1, como se muestra a continuación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las curvas de peso vivo siguen un comportamiento típico hasta las 7 semanas de vida (Figura 1); ambos sexos presentan crecimiento lento y uniforme (González y Barahona, 2014), el crecimiento posterior fue rápido, lo cual se atribuido al dimorfismo sexual y al inicio de la pubertad. Para Señudo (2009), el dimorfismo sexual es una condición que presenta dos aspectos anatómicos diferentes, en donde los machos presentan mayor alzada, diámetros, anchuras, perímetros y pesos acompañados de mayor desarrollo de las masas musculares y la estructura ósea. Estas características que delimitan las diferencias entre machos y hembras son más manifiestas en las razas nativas o criollas; tal es el caso en esta investigación.

La medición del peso vivo ha sido la medición más usada para evaluar el crecimiento y, el aumento de peso vivo por unidad de tiempo, la cual se refiere al promedio de aumento diario. En relación con lo anterior, la diferencia entre peso final y de inicio, entre los días de medición (Bavera *et al.*, 2005), indican que las hembras crecieron 16.6 g/dia y los machos, 27.9 g/día. Con el mismo procedimiento, donde la unidad de tiempo es la semana, se observó que las hembras aumentaron 114.7 g/semana y los machos 193.8 g/semana, anchura de pecho en hembras, 0.33 cm/semana, en los machos, 0.43 cm/semana; longitud del tarso, en las hembras, 0.41 cm/semana y en los machos, 0.54 cm/semana. El diámetro del tarso, en ambos sexos varió poco (0.05 cm/semana, Tabla 1).

El análisis de los mismos datos indica que las hembras multiplicaron 47.6 veces el peso de nacimiento (2982/62.6), en tanto que los machos lo multiplicaron 84.8 veces (5039/59.4), 37.2 veces más. Al término de las mediciones, el peso vivo de las hembras representó 59.2% del peso vivo de los machos. En otros trabajos se dice que en la edad adulta, el peso vivo de las hembras representa 60% del peso vivo del macho (Señudo, 2009). Los datos de la Tabla 2 indican que, el macho mostró mayor crecimiento en el periodo de 17 a 20 semanas (734.6 g), mientras que la hembra mostró lo mismo entre las semanas 13 a 16 (449.6 g). Acerca de esto, Señudo (2009), indica que, el incremento del peso corporal a esta edad expresa la acumulación de masa muscular, aumento del grosor y longitud de fibras musculares. Este proceso de mayor velocidad de crecimiento coincide con el proceso conocido como pubertad (crecimiento de caracteres sexuales secundarios), lo que correspondería a 2/3 del peso adulto, por efecto de la tiroides y otras hormonas sexuales (Bavera *et al*., 2005).

A medida que crece el animal se transforma, sus proporciones se modifican; pareciera que los nutrientes absorbidos durante la digestión no se distribuyen uniformemente entre los diferentes tejidos, sino que, se reparten siguiendo un régimen de estrictas prioridades: tejido óseo y tejido muscular (González y Barahona, 2014). La mayor velocidad de crecimiento del tejido óseo, como la anchura del pecho, ancho del torax o diámetro bicostal (Méndez *et al*., 2011), es la medición que mejor expresa desarrollo esquelético, cuya función es soportar músculo, grasa, plumas, piel y órganos internos (Señudo, 2009). Algo similar ocurre con longitud y diámetro del tarso (Figura 1 y Tablas 1 y 2).

CONCLUSIONES

El macho presentó mayor crecimiento del sistema esquelético durante los primeros tres meses de vida, seguido por mayor crecimiento del sistema muscular al quinto mes, en tanto que la hembra mostró máximo crecimiento óseo al tercer mes, seguido por mayor crecimiento muscular al cuarto mes de edad.

LITERATURA CITADA

Bavera, G., O. Boco, H. Boguet y A. Petryna. 2005. Crecimiento, desarrollo y precocidad. En línea (consultado el 13 de julio de 2016) www.produccion-animal.com.ar

González, S.C. y R.R. Barahona. 2014. Mecanismos de acción de la vitamina D3, 1α hodroxicolecalciferol (1-α-OH-D3) en gallinas de postura comercial. Ces. Med. Vet. Zootec. 9(1): 114-127.

La O Arias, M.A., F. Guevara, N. Fonseca, L. Rodríguez, R. Pinto, H. Gómez, F.J. Medina y A. Hernández. 2013. Aplicación de los modelos logísticos y Gompertz al análisis de curvas de peso vivo en cabritos criollos cubanos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 47(1): 1-5.

Méndez, T.Y., A. Pons y A. Francesch. 2011. Comparación de medidas zoométricas en gallinas Baleares. Arch. Zootec. 60 (231): 445-448.

Señudo, C.A. 2009. Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Rural y Marino. Gobierno de España. 865 pp.

Valadés, A.R., C.R. García, G.B. Rodríguez y C.L. Gamboa. 2001. Los guajolotes y alimentación prehispánica. Ciencia y Desarrollo 27(157): 55-65.

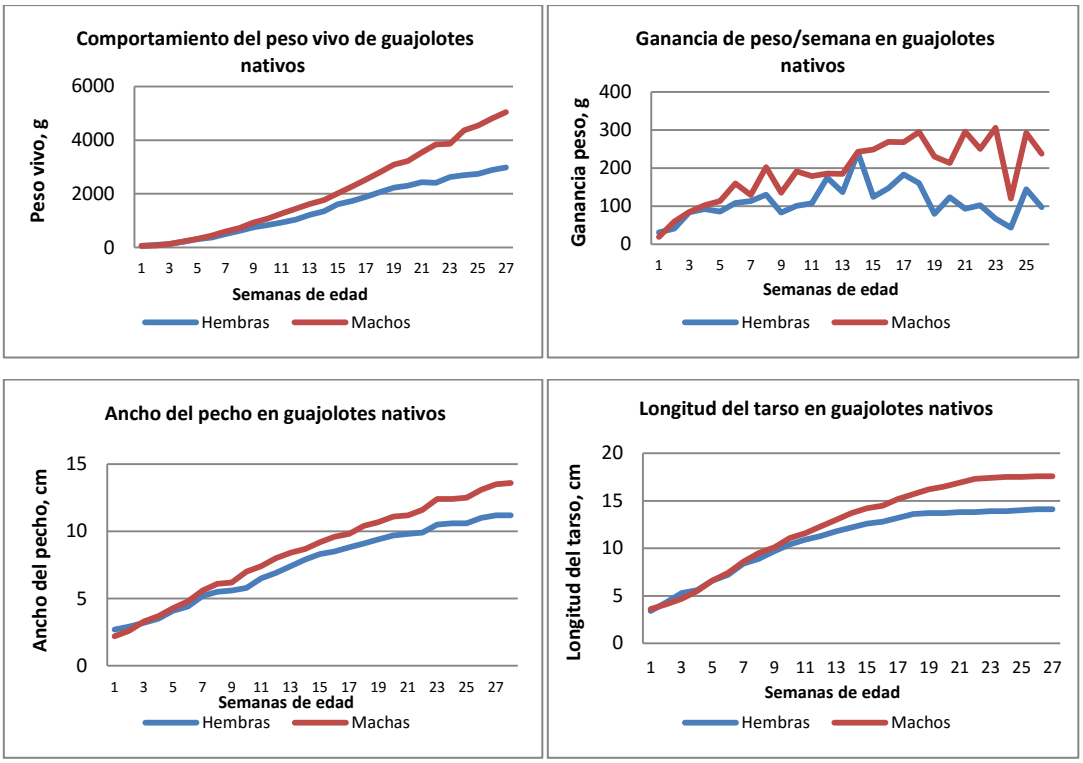


Figura 1. Diferentes parámetros relacionados con la edad en hembras y machos.

Tabla 1. Valores promedio de peso al nacer, peso vivo, ganancia de peso, ancho del pecho, largo del tarso y diámetro del tarso en hembras y machos del pavo nativo mexicano, a diferentes edades.

		Semanas de edad						
Variables	P N	4ª	8ª	12ª	16ª	20ª	24ª	26ª
PV, g	H	62.6±9	312.4±21	749.8±43	1217.2±73	1803.6±398	2432.2±127	2739±184	2982.2±295
	M	59.4±13	328.697	939.2±183	1629.2±287	2531.2±339	3534.4±366	4511.8±54	5038.8±537
GP, g	H	0.0	88.5±20	130.3±20	175.3±65	152.6±83	123.4±23	44.2±35	97.8±62
	M	0.0	102.2±22	203±35	185.7±21	268.9±19	213.5±43	120.4±131	237.8±18

AP, cm	H	2.7±0.3	4.1±0.4	5.56±0.1	7.34±0.3	8.82±0.3	9.28±0.3	10.6±0.3	11.2±0.6
	M	2.16±0.2	4.28±0.7	6.22±0.4	8.42±0.7	9.84±0.5	11.2±0.6	12.5±0.9	13.4±0.6
LT, cm	H	3.4±0.2	6.7±0.7	9.7±0.5	11.8±0.3	13.26±0.3	13.8±0.2	14.0±0.1	14.2±0.3
	M	3.6±0.3	6.6±0.8	10.1±1.1	13.02±0.8	15.2±0.8	16.9±0.3	17.5±0.3	17.7±0.2
DT, cm	H	0.36±0.05	0.50±0.0	0.70±0.0	0.80±0.0	1.04±0.05	1.10±0.0	1.12±0.04	1.16±0.05
	M	0.36±0.08	0.52±0.07	0.76±0.08	0.84±0.05	1.14±0.05	1.22±0.04	1.26±0.05	1.30±0.0

DONDE: PN: peso al nacer; PV: peso vivo; GP: ganancia de peso; AP: ancho del pecho; LT: longitud de tarso; DT: diámetro del tarso; H: hembras; M: machos.

Tabla 2. Incremento mensual de las variables peso vivo (PV), ganancia de peso (GP), anchura de pecho (AP), largo del tarso (LT), diámetro del tarso (DT) en hembras (H) y machos (M) del pavo nativo mexicano

		Semanas de edad						
Variables		1ª a 4ª	5ª a 8ª	9ª a 12ª	13ª a 16ª	17ª a 20ª	21ª a 24ª	25ª a 26ª
PV, g	H	218.4	352.2	383.7	**449.6**	367.8	214.4	98.2
	M	250.0	496.6	559.2	716.6	**734.6**	676.6	236.6
GP, g	H	61.6	109.4	116.7	**166.1**	136.7	77.1	121.1
	M	66.4	156.4	173.2	226.4	251.8	240.1	**263.5**
AP, cm	H	1.18	1.2	**1.56**	0.88	0.74	0.7	0.12
	M	**1.76**	1.44	1.42	1.1	0.78	0.87	0.38
LT, cm	H	2.43	**2.58**	1.38	1.0	0.2	0.24	0.13
	M	2.44	**2.66**	1.97	1.44	1.24	0.28	0.05
DT, cm	H	0.14	0.18	0.0	**0.22**	0.04	0.02	0.04
	M	0.16	**0.22**	0.0	**0.22**	0.04	0.04	0.04

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EFECTO DEL COLOR DEL PLUMAJE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO Y PESO DEL HUEVO DEL GUAJOLOTE AUTÓCTONO *(Meleagris gallopavo)* EN CONFINAMIENTO TOTAL

Delgado-Hurtado I.[1], Juárez-Caratachea A.[1§] y Ortiz-Rodríguez R.[2]

[1] Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Carretera Morelia-Zinapécuaro km 9.5. Tarímbaro, Michoacán, [2] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Carretera Morelia-Zinapécuaro km 9.5. Tarímbaro, Michoacán, México. [§]Autor para correspondencia: (Aurelianojuarez@hotmail.com).

RESUMEN

Se evaluó el efecto del color del plumaje (CP) sobre la producción de huevo (PdH) y peso del huevo (PH) de guajolotas autóctonas (GA). Para ello se utilizaron 36 hembras y 12 machos. Con el total de hembras se formaron grupos (9 GA/grupo) de acuerdo al CP: gris, blanco, negro y rojo. En cada grupo de GA se formaron subgrupos (n=3) para incluir en ellos un macho del mismo CP del grupo. Todos los grupos de guajolotes recibieron alimento comercial *ad libitum* durante el periodo experimental (cinco meses). Se encontró efecto del CP ($P<0.0001$) y de MA ($P<0.01$) sobre la PdH. Mientras que el PH fue afectado por el CP ($P<0.0001$). Al respecto, los fenotipos gris y blanco fueron los que mostraron mayor PdH mes^{-1} ($P<0.05$): 7.7±1.8 y 7.6±1.7 huevos GA^{-1} mes^{-1} *vs.* PdH de GA rojas (7.3±1.8 huevos mes^{-1}) y negras (6.7±1.5 huevos mes^{-1}). En lo referente a PdH mes^{-1}, se encontró que marzo y abril fue donde se observó mayor PdH: 8.5±1.2 y 8.5±1.1 huevos GA^{-1}, respectivamente. La anidación CP(MA) determinó que la PdH se incrementa en los meses de marzo y abril, siendo mayor el incremento en las GA de color gris y blanco ($P<0.05$). En cuanto al PH, el fenotipo gris fue el que produjo huevos de mayor peso (83.4±4.9 g) ($P<0.05$), seguido del fenotipo rojo (78.5±5.4 g) y negro (77.5±8.2 g), estos últimos promedios fueron iguales estadísticamente ($P<0.05$). De acuerdo con estos resultados, el color del plumaje de los guajolotes autóctonos y el mes del año determinan la producción y el peso del huevo, siendo el fenotipo gris el que muestra mejor comportamiento en dichas variables.

Palabras clave: fenotipo, guajolote nativo, reproducción estacional del guajolote.

INTRODUCCIÓN

El guajolote autóctono, especie domesticada en México, ha sido poco estudiado y las investigaciones en torno a esta ave se centran en caracterizaciones sobre la alimentación y el sistema de producción en el que se desarrolla comúnmente (sistema de traspatio o familiar) (Tobajas *et al.*, 2011). Sin embargo, aún es insuficiente el conocimiento que se tiene sobre las características productivas y reproductivas de los guajolotes para garantizar la producción, supervivencia y rentabilidad de la meleagricultura en zonas rurales y marginales (Hernández *et al.*, 2014).

Canul *et al.* (2011) señalan que la diversidad de colores del plumaje del guajolote autóctono pudiera ser indicativo para la selección de individuos y mejorar la productividad de los sistemas de producción de guajolotes autóctonos. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del color del plumaje del guajolote sobre la producción y peso del huevo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó acabo en las instalaciones de la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 36 hembras y 12 machos, con color de plumaje (CP) diferente. Con el total de hembras se formaron cuatro grupos, ello de acuerdo al CP (gris, blanco, negro y rojo) de las guajolotas autóctonas (9 individuos por grupo). Además, cada grupo se subdividió en tres subgrupos, con el objetivo de introducir un macho del mismo CP de las hembras al subgrupo. El monitoreo de los 48 guajolotes autóctonos, tuvo una duración de cinco meses (febrero a junio del 2016). Durante éste periodo los guajolotes fueron confinados en jaulas (3 hembras y 1 macho) donde recibieron alimento comercial y agua *ad libitum*. Las variables analizadas fueron: producción de huevo (PdH) y peso del huevo (PH) en todos los grupos. La información recabada fue analizada mediante mediciones repetidas y las diferencias entre grupos y mes se obtuvieron mediante la metodología de medias de mínimos cuadrados (Herrera y Barreras, 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró efecto del color del plumaje de guajolotas autóctonas (P<0.0001) sobre la producción de huevo (número de huevos guajolota^{-1} mes^{-1}). En este sentido, el promedio de producción de huevo fue mayor en aquellas con plumaje de color gris y blanco (P<0.05), mientras que la menor producción se observó en las guajolotas con plumaje negro (P<0.05) (Tabla 1).

Estos resultados concuerdan con Nestor y Renner (1979); estos investigadores observaron efecto de color de plumaje sobre la producción de huevo, siendo las hembras con plumaje rojo las que produjeron menor cantidad de huevos (P<0.05). Sin embargo, en la presente investigación las guajolotas con plumaje rojo superan en producción a las guajolotas con plumaje negro, pero no logran superar la producción de huevos puestos por las hembras de color gris y blanco (Tabla 1). Posiblemente las diferencias entre los resultados de esta investigación y la de los investigadores antes señalados, no solamente se deban a la coloración del plumaje sino más bien al conjunto de genes que poseían los animales evaluados, mismos que determinan la expresión genética de los individuos ante un ambiente determinado.

Tabla 1. Producción de huevos/color de plumaje de guajolotas autóctonas en confinamiento

COLOR	promedio	D.E.
Gris	7.7a	1.8
Rojo	7.3b	1.8
Blanco	7.6a	1.7
Negro	6.7c	1.5

Literales [a, b y c] indican diferencias estadísticas (P<05) dentro de columna

En cuanto a la producción de huevo mes^{-1} se encontró efecto (P<0.01) del mes sobre la producción de huevo. La mayor producción de huevos guajolota^{-1} fue durante los meses de marzo y abril (Tabla 2), lo que podría concordar con el inicio de la primavera, estación en la cual el fotoperiodo es más prolongado. La *National Academy of Science* (1991) indica que los guajolotes muestran un comportamiento reproductivo estacional; la época reproductiva ocurre durante los días largos (abril a junio).

Tabla 2. Producción de huevo/mes de guajolotas autóctonas en confinamiento.

MES	Promedio	D.E.
Febrero	7.8ª	1.5
Marzo	8.5b	1.2
Abril	8.5b	1.1
Mayo	6.7c	1.1
Junio	5.2d	1.7

Literales [a, b, c y d] indican diferencias estadísticas (P<0.05) dentro de columna

Con relación a los resultados de la anidación producción de huevos por color del plumaje (mes), también se observó efecto significativo (P<0.0001) sobre la producción de huevo. En la Figura 1 se puede observar que la producción de huevo aumenta durante los meses de marzo y abril y desciende durante los siguientes meses (mayo y junio). También se puede observar que las guajolotas con plumaje gris, blanco y rojo muestran un mejor comportamiento durante los meses de febrero y marzo, mientras que en abril, las guajolotas con plumaje rojo producen menor cantidad de huevos en comparación con las guajolotas grises o blancas (Figura 1). No obstante, las guajolotas con plumaje negro fueron las que menos huevos produjeron (P<0.05) durante febrero a mayo, ello en comparación con el resto de los colores evaluados.

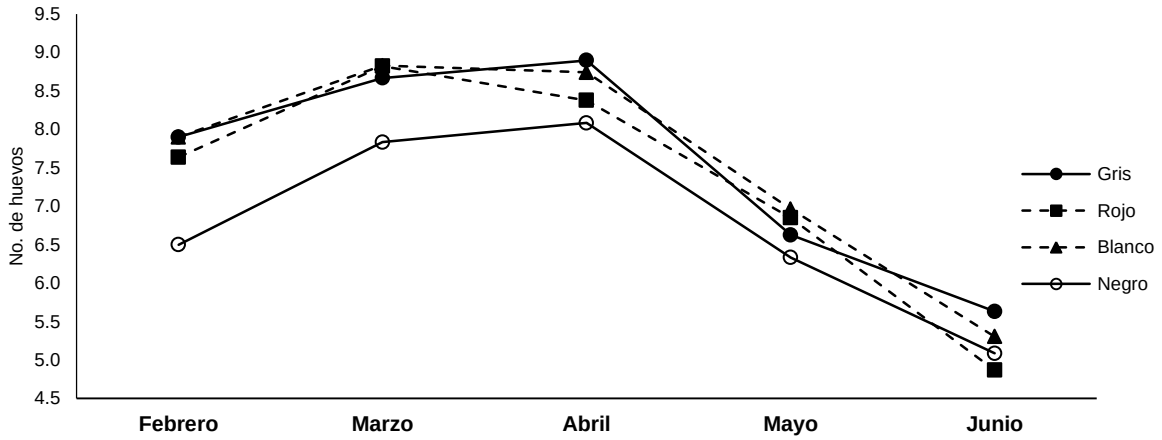


Figura 1. Producción de huevo mensual de guajolotas autóctonas con diferente color del plumaje en confinamiento

Por otra parte, el color del plumaje afectó (P<0.0001) al peso del huevo. Los huevos de las guajolotas con plumaje gris fueron más pesados con respecto al resto de los colores evaluados (plumaje rojo, negro o blanco), mientras que los huevos de guajolotas con plumaje blanco fueron los de menor peso: 74.0 g (Tabla 3). En cuanto a los huevos de las guajolotas con color del plumaje rojo y negro no se encontró diferencia significativa (P>0.05) entre estos. En lo referente al peso del huevo (Tabla 3), este concuerda con lo observado por Juárez *et al.* (2011) quienes indican un peso promedio de 79.7 ± 5.3 g.

Tabla 3. Peso del huevo/color del plumaje de guajolotas autóctonas en confinamiento

COLOR	Peso del huevo (g)	D.E.
Gris	83.4a	4.9
Rojo	78.5b	5.4
Blanco	74.0c	7.5
Negro	77.5b	8.2

Literales [a, b y c] indican diferencias estadísticas (P<0.05) dentro de columna

CONCLUSIONES

Bajo confinamiento total, el color del plumaje de los guajolotes autóctonos y el mes del año determinan la producción y el peso del huevo, siendo el fenotipo gris el que muestra mejor comportamiento en dichas variables.

LITERATURA CITADA

Canul S., M., A. Sierra V., O. Mena D., J. Ortiz O., R. Zamora B. y L. Durán S. 2011. Caracterización del sistema de explotación del *Meleagris gallopavo* en el centro y sur de Yucatán, México. Descripción del Estándar Racial del pavo local (*Meleagris gallopavo*). Resultados Preliminares. AICA 1: 288-291.

Herrera H., J.G. y A. Barreras S. 2000. Manual de procedimientos: análisis estadístico de experimentos pecuarios (utilizando el programa SAS). Primera edición, México: 87-89.

Juárez C., A., E. Gutiérrez V., R.E. Pérez S., R.M. Román B. y R. Ortiz R. 2011. Evaluación física de la calidad externa e interna del huevo de pavas nativas (*Meleagris gallopavo*). Revista Científica Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela 21 (6): 524-532.

National Academy of Sciences. 1991. Microlivestock: little known small animals with a promising economic future. The National Academy Press, USA.

Nestor, K. E. y P.A. Renner. 1979. Genetics of Growth and Reproduction in the Turkey. 6. Influence of Plumage Color Pattern Genes on Mortality, Body Weight, and Egg and Semen Production. Poultry Science 58: 1137-1142.

Tobajas A., F., A. Juárez C., S. Pineda y J.I. Figueroa. 2011. Artrópodos componentes de la dieta de guajolotes de traspatio en el estado de Michoacán, México. Acta Zoológica Mexicana 27(3): 829-836.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN, UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL OVINO CRIOLLO EN PUEBLA, MÉXICO

Vázquez-Martínez I.[1§]

[1]Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [§]Autor para correspondencia: (vazquez@colpos.mx).

RESUMEN

El objetivo de trabajo fue conocer la morfoestructura, utilización y conservación del ovino criollo en cuatro zonas geográficas de Puebla. Se registró el peso y nueve medidas corporales en 137 hembras adultas. Los datos se analizaron con el procedimiento GLM de SAS y con la prueba de Tukey-Kramer se compararon medias ($p< 0.05$) para encontrar diferencias entre las zonas. Los resultados muestran variación entre poblaciones de ovinos en la región de estudio. El peso fue de 41.97±0.82 kg. El coeficiente de variación (27.03%) indica que existe heterogeneidad entre poblaciones en esta variable. Las variables que mejor describen la morfoestructura del ovino fueron ACR, LC y PT con 62.60±0.35, 69.01±0.45 y 86.09±0.65 cm, respectivamente. El ovino criollo es un animal de talla pequeña, rústico y con una buena aptitud para la producción de carne en condiciones de montaña. Su utilización se da en función de la zona geográfica, objetivo de producción y precio en el mercado. Se concluye que la caracterización morfométrica es una valiosa herramienta que permite evaluar la morfoestructura del ovino con fines de uso, mejora genética y conservación.

Palabras clave: Medidas corporales, morfoestructura, sistema de producción, zona geográfica.

INTRODUCCIÓN

Se denomina ovino criollo al descendiente directo o cruza entre las razas españolas como Manchega, Lacha, Churra y Merino traídas al país por los españoles durante los siglos XV-XVIII (Ulloa-Arvizu *et al.*, 2009; López-Ordaz *et al.*, 2012). A través del tiempo, los ovinos desarrollaron procesos de adaptación a las nuevas condiciones agroecológicas, y mediante selección natural y cruzamientos se originaron animales con valor económico superior a sus progenitores (Solís *et al.*, 2015). Actualmente, estos son considerados bienes renovables, generadores de prosperidad y bienestar, de ellos se obtienen productos alimenticios, generan empleo, ingresos, ahorro y son vistos como medios de subsistencia para poblaciones rurales marginadas (FAO, 2015).

En México, como resultado de la política pública del gobierno la población de ovinos criollos se enfrenta a la extinción gradual (sustitución) y absorción por cruzamiento con razas especializadas para la producción de carne, quedando animales con diferente composición genética (Ulloa-Arvizu *et al.*, 2009). Los ovinos introducidos no tienen la capacidad de adaptarse al ambiente local. El sistema de producción extensivo, depende de la vegetación nativa y de los residuos de cosechas para su alimentación (Vargas-López *et al*, 2012). La disponibilidad de alimento y las condiciones climáticas afectan el rendimiento productivo de los ovinos, además la ausencia de mano de obra familiar para realizar el pastoreo y tecnología (Vázquez-Martínez *et al.*, 2009).

La estrategia para la conservación, mejora y utilización sustentable de los genotipos locales es la caracterización *in situ* (Mavule *et al.*, 2013). Los recursos genéticos de los animales locales ofrecen opciones sostenibles para la producción ganadera en pequeña escala (Melesse *et al.*, 2013), por su gran adaptación soportan las condiciones del medio resultado del cambio climático, además requieren menos insumos (FAO, 2015). En este sentido, el objetivo del trabajo fue caracterizar el ovino criollo, utilidad y conservación en Puebla, México

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 18°54', 19°51' N y 97°14', 97°29' W del estado de Puebla. El clima es semifrío subhúmedo con lluvias en verano C(w1) La temperatura promedio anual es de 21.2°C, con una precipitación de 950 mm. El suelo predominante es Andosol (INEGI, 2013). Los datos fueron colectados en el año 2013, y se registraron nueve medidas corporales en 137 hembras adultas. Los animales se pesaron y midieron antes de su salida al pastoreo para minimizar la variación de peso (Mavule *et al.*, 2013). El peso fue registrado con una

báscula digital de 200 kg. Las medidas corporales se obtuvieron con un bastón zoométrico y cinta métrica. Los datos se analizaron con análisis descriptivos.

La influencia de la zona geográfica sobre las medidas corporales fue analizada con el procedimiento GLM de SAS (Legaz *et al.*, 2011) y el método LSMEANS fue usado para encontrar diferencias entre tratamientos. El modelo empleado fue: $Y_{ij} = \mu + Z_i + e_{ij}$. Donde Y_{ij} es la variable dependiente, μ media de la población, Z_i es el efecto fijo de la zona geográfica y e_{ij} es el error experimental. Los efectos del modelo fueron declarados significativos al $p<0.05$. Se utilizó la prueba de Tukey-Kramer para la comparación de medias entre tratamientos (SAS, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las medias de las variables entre zonas geográficas fueron diferentes al ($p<0.05$). El valor en peso fue mayor (56.66 kg) para la población de ovejas criollas en la zona montañosa del sur, en segundo lugar se ubicaron las ovejas de la zona nororiente, centro y norte (

Tabla 1).

Tabla 1. Medidas corporales de ovejas criollas por zonas geográficas en Puebla.

Variables	Zonas geográficas en Puebla						
	Zona sur	Zona centro	Zona nororiente	Zona norte	Media	Desviación estándar	C.V.
Peso (Kg)	56.66[a]	41.37[b]	39.55[b]	37.67[b]	41.97	11.34	27.03
AO (cm)	7.92[a]	6.96[b]	7.12[b]	6.60[b]	7.11	1.05	14.76
LC (cm)	21.63[ab]	22.16[a]	20.85[b]	21.67[ab]	21.35	1.89	8.89
ACR (cm)	66.63[a]	61.40[bc]	63.02[b]	59.45[c]	62.60	4.64	7.42
AC (cm)	68.78[a]	63.37[b]	65.00[b]	62.91[b]	64.85	4.29	6.62
PT (cm)	93.84[a]	85.48[b]	86.39[b]	79.54[c]	86.09	7.83	9.10
DL (cm)	74.44[a]	69.29[b]	67.92[b]	67.41[b]	69.01	6.15	8.92
AG (cm)	18.57[a]	16.68[bc]	17.35[ab]	15.69[c]	17.11	2.15	12.60
LG (cm)	16.78[a]	14.90[bc]	15.83[ab]	14.13[c]	15.50	2.16	13.95
PC (cm)	9.02[a]	8.12b	8.02[b]	8.08[b]	8.19	0.92	11.29

Medias con diferente letra, entre columnas son diferentes (*p<0.05*). AO Ancho de oreja, LC Largo de cabeza, ACR Altura a la cruz, AC altura a la cadera, PT Perímetro torácico, DL Diámetro longitudinal, AG Ancho de grupa, LG Longitud de grupa, PC Perímetro de caña.

Las medidas corporales de la población de ovejas en la zona sur del estado, muestran superioridad en talla y mayor aptitud para la producción cárnica a diferencia de las otras zonas del estado, similar a lo observado por Melesse *et al.* (2013) en Etiopía. El PT refleja las variaciones en la forma de la sección del tórax, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero. El animal se aproxima a un rectángulo, forma predominante en animales de aptitud carnicera (Bravo y Sepúlveda, 2010). Las variables ACR y DL mostraron diferencias significativas ($p<0.05$) entre regiones, ambas variables son importantes para desarrollar un buen sistema respiratorio y digestivo. El perímetro de caña fue mayor en la zona sur, lo que se asocia a la capacidad para caminar grandes distancias durante el pastoreo, así como la adaptación a orografía con pendientes inclinadas y rocosas características de las áreas de montaña (Bravo y Sepúlveda, 2010).

Los ovinos son utilizados en diferentes formas. En la zona sur de montaña el objetivo de producción es para pie de cría, los productores buscan animales altos y pesados. En la zona centro, los ovinos son de cuerpo cilíndrico y menor altura, presentan mayor rendimiento de carne para la producción de barbacoa. En la zona norte, los ovinos son de talla pequeña, se utilizan como ahorro y son comercializados en tianguis regionales cuando se presentan imprevistos económicos. En la zona nororiente los ovinos son utilizados para la producción de carne y en menor proporción para lana que se emplea en la elaboración de prendas de vestir.

Los recursos genéticos de los animales locales ofrecen opciones sostenibles para la producción ganadera en pequeña escala (Melesse *et al.*, 2013). En la última década, surge el interés sobre la conservación de las razas

de ovinos criollos o locales, que actualmente son vistos como un activo importante, debido a los rasgos adaptativos y productivos desarrollados para responder con eficiencia a la presión del medio ambiente (FAO, 2015).

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que existe variación morfológica entre poblaciones de ovejas criollas de acuerdo a la distribución geográfica por zona geográfica, esta variación dependen de las condiciones ambientales locales y de vegetación donde se crían. Otros factores que influyen en la morfoestructura del ovino criollo son el objetivo de producción, criterio de selección que utilizan los productores, la alimentación y el valor de mercado. Se concluye que el valor de la especie se incrementa en relación a su adaptación y productividad para contribuir a la economía de los productores.

LITERATURA CITADA

Bravo, S. y N. Sepúlveda. 2010. Índices zoométricos en ovejas criollas Araucanas. Int. J. Morphol. 28(2):489-495.

FAO. 2015. The second report on the state of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. pp. 25-42.

INEGI, 2013. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. pp. 341-342.

Legaz, E., I. Cervantes, M.A. Pérez-Cabal, L.F. de la Fuente, R. Martínez, F. Goyache y J.P. Gutiérrez. 2011. Multivariate characterization of morphological traits in Assaf (Assaf. E) Sheep. Small Ruminant Research 100: 122- 130.

López-Ordaz, R., I. Olivera-Vega, J. M. Berruecos-Villalobos, M. Peralta-Lailson, R. Ulloa-Arvizu y C. G. Vásquez-Peláez. 2012. Parámetros genéticos de pesos al nacer y al destete en ovinos de raza criolla de Chiapas. Rev Mex Cienc Pec. 3(1): 113-123.

Mavule, B.S., V. Muchenje, C.C. Bezuidenhout y N.W. Kunene. 2013. Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements. Small Ruminant Research 111, 23-30.

Melesse, A., S. Banerjee, A. Lakew, F. Mersha, F. Hailemariam, S. Tsegaye, T. Makebo. 2013. Morphological characterization of indigenous sheep in Southern Regional State, Ethiopia. Animal Genetic Resources 52: 39-50.

Ulloa-Arvizu, R., A. Gayosso-Vázquez y R.A. Alonso-Morales. 2009. Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen del Citocromo C Oxidasa subunidad I. Tec. Pec. Méx. 47(3):323-328.

SAS. 2003. The analyst application. Second ed. Cary, NC: SAS Inst. Inc.

Solís, R.J., E.E. Romero y S.M.B. Rivera. 2015. Ovinos. En: Torres-Hernández, B.B.A. (Editor): Los recursos zoogenéticos criollos en México. Editorial Colegio de Postgraduados. pp. 157-165.

Vargas-López, S., J. de D. Guerrero-Rodríguez, J. Rojas-Álvarez y A. Bustamante-González. 2012. Phenotypic characterization of the population of creole wool ewes in the highlands of Puebla State, Mexico. Trop Anim Health Prod, DOI 10.1007/s11250-012-0145-x.

Vázquez-Martínez I., S. Vargas-López, J.L. Zaragoza-Ramírez, A. Bustamante-González, F. Calderón-Sánchez, J. Rojas-Álvarez y M.A. Casiano-Ventura. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la Sierra Norte del estado de Puebla. Téc. Pecu. Méx. 47,357-369.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ESTUDIO FANERÓPTICO DE OVINOS CRIOLLOS DE LA MONTAÑA DE GUERRERO*

Martínez-Rojero RD[1], Ulloa-Arvizu R[2], Reyna Santamaría L[1], Mastache Lagunas ÁA[1], Zarco Quintero LA[2] y Mejía Villanueva VO[2]

[1]Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), Av. Guerrero No. 81 Centro, Iguala, Gro., e-mail: rubendariomr1@prodigy.net.mx. [2]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, UNAM-CU, Coyoacán, Ciudad de México. *Trabajo financiado por el Proyecto No. 176388 Convocatoria CB-2012-01, Fondo Sectorial para la Educación SEP-CONACYT

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar los caracteres fenotípicos de un rebaño de ovinos Criollos de la región de la Montaña en el Estado de Guerrero, se llevó a cabo el presente estudio en el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO). Se registraron: color del pelaje (vellón), peso (kg), alzada a la cruz (cm), presencia o ausencia de lana (codillo-corvejones-cara-nuca y garganta) y el color del iris de los ojos y de las pezuñas. Se utilizaron pruebas de Ji-Cuadrado, de Z para proporciones y de t de Student. Se registraron por igual ($p > 0.05$) dos coloraciones de la lana; la Blanca (63.3%) y la Negra (36.7%), observándose mayoritariamente ($p < 0.05$) animales con piel clara (86.7%) en comparación a la oscura (13.3%). El 56.7% de las ovejas muestreadas presentaron iris del ojo de color miel, porcentaje mayor ($p< 0.05$) al café claro (23.3%) o al café oscuro (20.0%), frecuencias que fueron similares ($p > 0.05$). La pezuña de color negro (40.0%) se observó en la misma proporción ($p > 0.05$) que la de franjas blancas y negras (46.7%) y en una frecuencia menor ($p < 0.05$) la pezuña de color blanco (13.3%). No se registraron diferencias ($p > 0.05$) entre las variedades Negra y Blanca; para edad (2.8 ± 1.1 *vs* 2.4 ± 1.0 años) y peso vivo (29.9 ± 4.4 kg *vs* 26.5 ± 3.2 kg). El ovino Criollo de la Montaña de Guerrero es un animal de tamaño pequeño, que puede ser indistintamente de color negro o blanco con ausencia de lana en la cara, del codo a la pezuña y del corvejón hasta la pezuña.

Palabras clave: Caracterización, fenotipo, ovino criollo de Guerrero.

INTRODUCCIÓN

En el México prehispánico se criaban en forma doméstica muy pocas especies animales: guajolotes, ocas y el perro pelón o xoloitzcuintle. Además de estas especies, se incluían en la dieta de los antiguos mexicanos una serie de animales de caza; como jabalíes, conejos, liebres, codornices y venados, entre otros (Medrano, 2000). Dado que a la llegada de los españoles no existían animales de trabajo ni para producir alimento de origen animal, los conquistadores trajeron equinos, rumiantes y cerdos (Matesanz, 1965; Pedraza *et al.*, 1992). En el caso de los ovinos, las primeras razas que llegaron a México eran de tipo Merino, Churras y Lachas (Matesanz, 1965; Medrano, 2000). Posteriormente, a lo largo del periodo colonial que corrió de 1521 a 1821, las oleadas de ovinos españoles que llegaron al país fueron creando un mosaico genético conocido como borrego Criollo, de características heterogéneas pero con una definida influencia de la raza Merina; este genotipo se difundió ampliamente en gran parte del centro y norte del país (Perezgrovas, 1998).

En la región de la Montaña del Estado de Guerrero ubicada al sur del país aún se encuentran aislados y dispersos pequeños rebaños de ovinos Criollos lanados conocidos por los indígenas como borrego "Obispo" o de "Cuatro Cuernos". Este genotipo ovino que prácticamente se ha mantenido sin cruzarse con otras razas, se caracteriza por presentar el fenómeno denominado policerismo (Gou *et al.*, 2005;), es decir la presencia de varios cuernos más allá de los dos usuales en la mayoría de las razas de esta especie. Sin embargo, no se hecho ningún esfuerzo encaminado a estudiar, conservar y reproducir al ovino de "Cuatro Cuernos" de la Montaña de Guerrero, que prácticamente ha pasado inadvertido por siglos y que se encuentra en peligro de desaparecer. Consecuentemente, no se dispone de información sistemática sobre las características que presenta este tipo de ovino. Considerando lo anterior, en el presente estudio se presentan algunas medidas morfométricas del ovino “Obispo” de la región de la Montaña en el Estado de Guerrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales que formaron el hato base de ovinos "Cuatro Cuernos" fueron adquiridos de pequeños rebaños dispersos en varias comunidades de los municipios de Tlapa de Comonfort y de Xalpatlahuac, en la región conocida como la Región de la Montaña de Guerrero; que se localiza en 17°30' y 17°40' de latitud norte y a 98°27' y 98°47' de longitud oeste y a una altitud que va de los 1207 a los 1555 m.s.n.m; presenta climas subhúmedo semicálido y subhúmedo cálido con una precipitación pluvial de 900-1000 mm anuales; la temperatura promedio varía de 18 a 24° C. Los animales adquiridos en marzo del 2016 fueron trasladados a la granja experimental del CSAEGRO, ubicado en Cocula, Gro.

La edad de los animales se determinó con base en la revisión de la dentadura. Se adquirieron animales menores a 4 años y que físicamente no presentaran problemas (ceguera, prognatismo, cojeras, abscesos, orquitis, ubres dañadas, entre otros). Las características fenotípicas que se registraron en las ovejas fueron: color del pelaje (vellón), peso (kg), presencia o ausencia de lana (codillo-tarso, corvejón-metatarso, cara, nuca y garganta), el color del iris de los ojos y de las pezuñas. El peso fue registrado mediante una báscula digital. Se utilizaron pruebas de Ji-Cuadrado, de Z para proporciones y de t de Student (Steel y Torrie, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No existe información técnica sobre le fenotipo del ovino Criollo de la Región de la Montaña de Guerrero, pero la Tabla 1 muestra que se registraron por igual ($p > 0.05$) dos variedades en el color del vellón: la Blanca (63.3%) y la Negra (36.7%), observándose mayoritariamente ($p < 0.05$) animales con piel clara (86.7%) en comparación a la oscura (13.3%).

Tabla 1. Frecuencia de la pigmentación de la lana, piel, color del iris y de las pezuñas (n = 30)

Característica	Frecuencia relativa	Porcentaje
Color de la lana:		
Blanca	19	63.3[a]
Negra	11	36.7[a]
Color de la piel:		
Clara	26	86.7[a]
Oscura	4	13.3[b]
Color del iris:		
Miel	17	56.7[a]
Café claro	7	23.3[b]
Café oscuro	6	20.0[b]
Color de la Pezuña:		
Blanca	4	13.3[b]
Negra	12	40.0[a]
Pinta	14	46.7[a]

[a,b]Porcentajes que no comparten la misma literal entre renglones, difieren estadísticamente ($p < 0.05$)

El 56.7% de las ovejas muestreadas presentaron iris del ojo de color miel, porcentaje que fue mayor ($p < 0.05$) al color café claro (23.3%) u oscuro (20.0%), frecuencias que fueron similares ($p > 0.05$). Asimismo, la pezuña de color negro (40.0%) se observó en la misma proporción ($p > 0.05$) que la pinta con franjas blancas y negras (46.7%) y en una frecuencia menor ($p < 0.05$) la pezuña de color blanco (13.3%).

El 46.7% de las ovejas "Obispo" presentan lana blanca con piel clara y pezuñas pintas, proporción mayor ($p < 0.05$) al 23.3% que tienen lana negra con piel clara y pezuñas negras. En menor frecuencia ($p < 0.05$) se registraron hembras con lana blanca, piel clara y pezuñas blancas (13.3%) y ovejas con lana negra, piel oscura y pezuñas negras (13.3%) y mientras que es mínima ($p > 0.05$) la proporción de semovientes con lana blanca,

piel clara y pezuñas negras (3.4%). En un estudio realizado por Perezgrovas y Castro (2000), estos autores encontraron que el ovino Criollo Chiapas presenta vellón de colores diversos (blanco, negro, café y gris), destacando la variedad Blanca (43.5%) y posteriormente la Negra (36.8%), porcentajes que guardan una proporción similar a la coloración del vellón encontradas en este trabajo para el ovino Criollo del estado de Guerrero.

Tanto las variedades Blanca y Negra no presentan lana en la cara, y tampoco del codo a la pezuña y del corvejón hasta la pezuña. Se han hecho pocos estudios al respecto, pero existe similitud con lo encontrado en el borrego Criollo de Chiapas, en cuyas tres variedades (Blanca, Negra y Café) se observó que están desprovistas de lana tanto en la cabeza, en la cara y en las extremidades (Perezgrovas y Castro, 2000). En estudios primarios, Perezgrovas y Pedraza (1984) asociaron los distintos fenotipos de este genotipo que se empezó a denominar borrego Chiapas con algunas razas autóctonas españolas, entre las que se consideraron la Churra, la Manchega y la Lacha. Por su parte, Pedraza *et al.* (1992) señalan que en centro de México, los ovinos Criollos tienen cierta semejanza con los de Los Altos de Chiapas; no obstante estos presentan lana más larga.

La edad y el peso vivo promedio de las ovejas del rebaño en estudio fue de 2.6 ± 0.9 años, 27.8 ± 4.0 kg, 58.5 ± 3.3 cm, respectivamente, sin que se registraran diferencias estadísticas ($p > 0.05$) entre las variedades Negra y Blanca; para edad (2.8 ± 1.1 años *vs* 2.4 ± 1.0 años) y peso vivo (29.9 kg ± 4.4 *vs* 26.5 ± 3.2 kg). Los ovinos Criollos de la Región de la Montaña de Guerrero son animales de tamaño mediano a pequeño, con pesos promedio similares a los registrados en las variedades Blanca (27.8 kg), Negra (28.0 kg) y Café (25.3%) del borrego Chiapas (Perezgrovas y Castro, 2000), lo que sugiere que ambos genotipos pudieran ser descendientes directos de las mismas razas ovinas (Churra y Lacha) introducidas por los españoles durante la conquista.

Por su parte Hernández-Treviño *et al.* (2011) al hacer una primer caracterización fenotípica de la oveja local conocida como Kimichin en la Sierra Norte del Estado de Puebla, pudieron observar que es un animal pequeño y rústico, sin embargo estos investigadores no describen la coloración del vellón de la oveja Kimichin, ni tampoco hacen mención de mediciones como peso corporal o coloraciones de piel y de pezuñas, pero si hacen referencia de que, al igual del policerismo que es característico en los machos del ovino de la Montaña de Guerrero, el Kimichin se caracteriza por haber sufrido también una mutación; la ausencia de orejas.

CONCLUSIONES

Se concluye que la oveja Criolla de la Montaña de Guerrero es un animal de tamaño mediano que, de acuerdo a la coloración del vellón, puede ser negro o blanco con ausencia de lana en la cara y del codo y del corvejón hasta la pezuña.

LITERATURA CITADA

García de M., E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, Universidad nacional Autónoma de México.

Gou, J., L.X., Du, Y.H. Ma, W.J. Guan, H.B. Ki, Q.J. Zhao, X. Li, and S.Q. Rao. 2005. A novel maternal linage revealed in sheep (*Ovis aries*). Animal Genetics 36: 331-336.

Hernández-Treviño, I., J.R. Segura F., J.S. Hernández Z., O. Romero A., S. Vargas L., R. Reséndiz M. y A. Báez S. 2011. Primera caracterización fenotípica de la oveja local Kimichin en la Sierra Norte del estado de Puebla. AICA 1: 75-77.

Matesanz, J. 1965. Introducción de la Ganadería en la Nueva España, 1521-1535. Historia Mexicana. El Colegio de México, 56: 533-566.

Medrano, J.A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. Arch. Zootec., 49: 345-390.

Pedraza, P., M. Peralta y R. Perezgrovas. 1992. El borrego Chiapas; una raza local mexicana de origen español. Arch. Zootec. 41 (extra): 335-362.

Perezgrovas G., R. y P. Pedraza. 1984. Ovinocultura Indígena I. Desarrollo corporal del borrego Chiapas. Cuadernos de Investigación. Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 1: 1-13.

Prezgrovas G., R. 1998. Comparación de recursos genéticos: el borrego Chiapas (México) y las razas autóctonas de origen español. Arch. Zootec. 47: 425-430.

Perezgrovas G., R. y H. Castro G. 2000. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras Tzotziles. Arch. Zootec. 49: 391-403.

Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Segunda edición en español. Editorial McGraw-Hill, México.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN DOS VARIEDADES DE OVINOS CRIOLLOS DE LA MONTAÑA DE GUERRERO

Martínez-Rojero RD[1], Mastache Lagunas ÁA[1], Ulloa-Arvizu R[2], Reyna-Santamaría L[1], Zarco-Quintero LA[2] y Mejía-Villanueva VO[2]

[1] Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), Av. Guerrero No. 81 Centro, Iguala, Gro., e-mail: rubendariomr1@prodigy.net.mx. [2] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, UNAM-CU, Coyoacán, Ciudad de México. * Trabajo financiado por el Proyecto No. 176388 Convocatoria CB-2012-01, Fondo Sectorial para la Educación SEP-CONACYT

RESUMEN

Se estudiaron en un rebaño de 30 hembras de ovinos Criollos procedentes de la región de la Montaña en el Estado de Guerrero las siguientes variables morfológicas y fanerópticas: tamaño de orejas (pequeñas, medianas o grandes), dirección de las orejas (erguidas, horizontales o caídas), consistencia de las orejas (rígidas, pendulares o semi-pendulares), longitud de las orejas (cm), anchura de las orejas (cm), ausencia o presencia de cuernos, perfil cefálico (recto, cóncavo o semi-convexo), tipo de ubre (recogida, globosa o abolsada), dirección de los pezones (paralelos, convergentes o divergentes) y pezones supernumerarios. Se registró la longitud (cm) y el diámetro de la base de la cola (cm) y el perímetro de las cañas anteriores (tarso; cm). Se utilizaron pruebas de Z para proporciones y de t de Student para evaluar diferencias entre los dos tipos de color de los animales. Tanto las ovejas Criollas Blancas como las Negras tienen orejas medianas, horizontales y pendulares, con una longitud y un ancho (sin considerar el color del vellón) de 10.2 ± 0.9 cm y 6.8 ± 0.5 cm, respectivamente. El 96.7 % de las ovejas no presenta cuernos, pero estos pueden ser más comunes ($p < 0.05$) en la variedad Negra (9.0%) en comparación a la Blanca (0.0%). Las hembras presentan por igual ($p > 0.05$) perfil cefálico recto (56.7%) o semi-convexo (43.3%); tienen ubre recogida, con el 100 % de las hembras mostrando pezones divergentes. El 76.7% de las ovejas no presenta pezones supernumerarios, sin embargo estos son más comunes en la variedad Negra (54.6%) en comparación a la Blanca (5.3%). Las cañas anteriores son delgadas y descubiertas de pelo y, sin considerar color del pelaje, fue de 6.7 ± 0.02 cm. Las variedades Blanca y Negra tienen orejas medianas y horizontales, generalmente no presentan cuernos y tienen perfil cefálico recto o semi-convexo, con ubre recogida y pezones divergentes con cañas delgadas y descubiertas de pelo.

Palabras claves: Caracterización, diversidad, morfoestructural, ovino criollo de Guerrero.

INTRODUCCIÓN

Durante la Colonia las razas Churra y Merina traídas por los españoles dieron origen al ovino Criollo, el cual se difundió ampliamente por la Nueva España (Matesanz, 1965; Medrano, 2000) y en la Región de la montaña de Guerrero aún se pueden encontrar pequeños rebaños que posiblemente sean descendientes de esas primeras razas introducidas durante los siglos XV al XVIII (Solís *et al.*, 2015), que se han mantenido aislados desde entonces. Este tipo de ovino es conocido por los pobladores indígenas como borrego "Obispo" o de "Cuatro Cuernos"; es un animal lanado que se caracteriza por presentar el fenómeno del policerismo (presencia de más de dos cuernos), que lo hace diferente a cualquier otro tipo de ovino Criollo existente en México.

El ovino "Obispo" representa un recurso por su adaptación al medio y un reservorio genético que puede ser de interés para la ovinocultura nacional. Es fundamental, por tanto, realizar esfuerzos para conservar esta diversidad genética ante los cambios que puedan ocurrir en los sistemas de producción, en los que los genotipos con aptitudes extremas, como el borrego "Obispo" pueden contribuir al estudio de genes asociados con las características reproductivas y de salud para las futuras demandas del mercado. No obstante, no se han desarrollado estudios para conservarlo y reproducirlo. Se desconoce su origen genético y no se dispone de información sistemática sobre las características de este tipo de ovino. Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio fue estudiar los caracteres morfo-estructurales de un rebaño de ovinos Criollos de la región de la Montaña en el Estado de Guerrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales que formaron el hato base de ovinos "Cuatro Cuernos" fueron adquiridos de pequeños rebaños dispersos en varias comunidades de los municipios de Tlapa de Comonfort y de Xalpatlahuac, en la región conocida como Sierra de Guerrero; se localiza en 17°30' y 17°40' de latitud norte y a 98°27' y 98°47' de longitud oeste y a una altitud que va de los 1207 a los 1555 m.s.n.m; presenta climas subhúmedo semicálido y subhúmedo cálido con

una precipitación pluvial de 900-1000 mm anuales; la temperatura promedio varia de 18 a 24° C. Los animales adquiridos en marzo del 2016 fueron trasladados a la granja experimental del CSAEGRO, ubicado en Cocula, Gro.

Por apreciación visual se determinaron las siguientes variables morfológicas: tamaño de orejas clasificándolas en pequeñas, medianas o grandes; dirección de las orejas en erguidas, horizontales o caídas; consistencia de las orejas, en rígidas, pendulares o semi-pendulares; ausencia o presencia de cuernos; perfil cefálico, en recto, cóncavo o semi-convexo; tipo de ubre, en recogida, globosa o abolsada; dirección de los pezones, en paralelos, convergentes o divergentes y ausencia o presencia de pezones supernumerarios. Además se registró con cinta métrica flexible, la longitud y anchura de las orejas (cm), la longitud (cm) y el perímetro de la caña anterior (cm). El diámetro de la base de la cola (cm) se tomó utilizando un calibrador milimétrico de carátula (vernier). Para evaluar la existencia de diferencias entre los animales de los dos colores de lana se utilizó la prueba de Z para proporciones y de t de Student en el caso de las mediciones (Steel y Torrie, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observa que todas las ovejas tienen orejas medianas, horizontales, pendulares y cubiertas de pelo. La longitud y ancho de la oreja entre las variedades Negra y Blanca fueron similares ($p > 0.05$). Estos datos son consistentes a los informados por Perezgrovas y Castro (2000) para el tamaño de la oreja del borrego Chiapas en sus variedades Blanca (largo = 10.80 cm y ancho = 6.60 cm), Negra (largo = 10.50 cm y ancho = 6.04 cm) y Café (10.7 cm y 6.04 cm). Por su parte al estudiar la oveja Criolla conocida en la región como Kimichin, Hernández-Treviño *et al.* (2011) informan que para tipo, tamaño y consistencia de orejas se observó una ausencia de las mismas en el 84.0% de las ovejas muestreada y el 16.0% que las presentaban eran pequeñas (2 cm de longitud promedio). Los autores atribuyen esta hecho de la presencia de orejas pequeñas como consecuencia de la hibridación de la Kimichin con otros genotipos ovinos presentes en la región.

Tabla 1. Mediciones de oreja, cola y tarso de las variedades blanca y negra de ovejas Criollas de la Montaña de Guerrero

Rasgo	Variante	Negra	Blanca	Total
n		11	19	30
Orejas (cm):	Longitud	10.2 ± 0.7[a]	10.3 ± 1.1[a]	10.2 ± 0.9
	Ancho	6.8 ± 0.3[a]	6.8 ± 0.5[a]	6.8 ± 0.5
Cola (cm):	Longitud	29.7 ± 3.2[a]	29.3 ± 2.8[a]	29.5 ± 2.9
	Diámetro	2.1 ± 0.5[a]	2.4 ± 0.5[a]	2.3 ± 0.5
Perímetro de la caña (cm):	Tarso anterior	6.8 ± 0.2[a]	6.6 ± 0.2[a]	6.7 ± 0.2

[a] Valores que comparten la misma literal entre columnas son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

El 9.0%de las ovejas negras presenta cuernos; sin embargo para verificar la existencia de diferencias estadísticas se requiere un tamaño de muestra mayor. No se encontraron en la literatura consultada informes de la presencia de cuernos en ovejas Criollas de otras regiones del país. Las hembras presentaron un perfil cefálico recto (56.7%) o semi-convexo (43.3%) pero no hubo diferencias entre variedades ($P>0.05$). En la oveja Criolla Chiapas se observó un perfil sub-convexo en las variedades Blanca y Negra, mientras que la variedad café presenta perfil recto o sub-convexo (Perezgrovas y Castro, 2000). En la oveja Criolla Kimichin Hernández-Treviño *et al.* (2011) encontraron un perfil predominantemente recto (66.0% de las hembras muestreadas), considerándose que presenta una tendencia hacia el perfil ortoides y fronto nasal generalmente recto.

Las cañas anteriores son delgadas y descubiertas de pelo y, sin considerar color del pelaje, el perímetro fue de 6.7 ± 0.02 cm, con valores de 6.8 ± 0.02 cm y 6.6 ± 0.02 cm para las variedades negra y blanca ($p >0.05$), respectivamente (Tabla 1). Solís *et al.* (2015) mencionan que, de manera general, el ovino Criollo de México se distingue de otros genotipos por poseer cabeza pequeña que en ocasiones presenta lana y ocasionalmente puede tener cuernos con

orejas pequeñas levantadas y cubiertas de pelo y sus patas son muy delgadas, de huesos finos y cubiertas de pelo. El 93.3% de las ovejas que fueron muestreadas presentan ubre recogida, sin registrarse diferencias ($p > 0.05$) entre las variedades Negra (90.9%) y Blanca (94.7%), con el 100 % de las hembras mostrando pezones divergentes. El 76.7% de las ovejas no presenta pezones supernumerarios, sin embargo estos son más comunes en la variedad Negra (54.6%) en comparación a la Blanca (5.3%) ($P<0.05$).Las ovejas tienen una cola larga con lana (29.5 ± 2.9 cm) que les cuelga hasta el corvejón pero que es delgada, con un diámetro de la misma en su base de 2.3 ± 0.5 cm (Tabla 1). No se encontraron informes al respecto en la literatura consultada.

CONCLUSIONES

Se concluye que tanto la variedad Blanca como Negra de la oveja Criolla de la Montaña de Guerrero tienen orejas con pelo que son medianas y horizontales y patas delgadas deslanadas. La mayoría no presenta cuernos y tiene perfil cefálico recto o semi-convexo, con ubre recogida y pezones divergentes, con la presencia de un 25% de ellos de manera supernumeraria.

LITERATURA CITADA

Hernández-Treviño, I., J.R. Segura F., J.S. Hernández Z., O. Romero A., S. Vargas L., R. Reséndiz M. y A. Báez S. 2011. Primera caracterización fenotípica de la oveja local Kimichin en la Sierra Norte del estado de Puebla. AICA 1: 75-77.

Matesanz, J. 1965. Introducción de la Ganadería en la Nueva España, 1521-1535. Historia Mexicana. El Colegio de México 56: 533-566.

Medrano, J.A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. Arch. Zootec. 49: 345-390.

Perezgrovas G., R. y H. Castro G. 2000. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras Tzotziles. Arch. Zootec. 49: 391-403.

Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Segunda edición en español. Editorial McGraw-Hill, México.

Solís, R.J., E. Romero E. y M.B. Rivera S. 2015. Los Recursos Zootécnicos Criollos en México: Un Recurso Necesario. 4. Ovinos. Biblioteca Básica de Agricultura. Editorial del Colegio de Postgraduados. Pp. 157-188.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA DE UN REBAÑO DE OVINOS CRIOLLOS (“OBISPO”) DE LA MONTAÑA DE GUERRERO

Martínez-Rojero R.D.[1], Ulloa-Arvizu R.[2], Mastache Lagunas Á.A.[1], Zarco Quintero L.A.[2], Mejía Villanueva V.O.[2] y Reyna Santamaría L.[1]

[1] Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), Av. Guerrero No. 81 Centro, Iguala, Gro.
[2] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, UNAM-CU, Coyoacán, Ciudad de México. e-mail: ruafmvzunam@gmail.com. * Estudio financiado por Proyecto No. 176388 Convocatoria CB-2012-01, Fondo Sectorial para la Educación SEP-CONACYT

RESUMEN

Este es el primer reporte de la zoometría de los ovinos criollos llamados “Obispo” de la montaña de Guerrero. Se realizó un estudio morfométrico de 30 hembras. Se utilizó la prueba de U de Mann-Witney para evaluar las diferencias entre los animales de lana color blanco y negro. Las variables estudiadas fueron peso vivo (PV), Alzada a la Cruz (ALC), Ancho de la Cabeza (AnCb), Longitud de la Cabeza (LCb), Longitud Corporal (LCo) y Perímetro Torácico (PT); también se obtuvieron los índices Cefálico = AnCb x 100/LCb, Corporal = LCo x 100/PT, Compactibilidad = PV x 100/AC y de Cortedad Relativa = AC x 100/LCo. Las hembras de lana negra tuvieron los valores más altos en el PV, AnCb y LnCb así como en el Índice de Compactibilidad y Cortedad Relativa (<0.05); en las demás sólo fueron ligeramente superiores (P>=.05). El peso (27.9 kg) y la altura a la cruz (58.8 cm) de los ovinos Obispo, son similares a los animales de Chiapas y Zongolica. El ancho de cabeza (12.2 cm) y largo de cabeza (20.54 cm) del Obispo se sitúa por debajo de los ovinos de Tarahumara y mayor a los de Zongolica. El ovino Obispo es dolicocéfalo y brevilineo.

Palabras clave: borrego Obispo, morfometría, ovino criollo, zoometría.

INTRODUCCIÓN

Los ovinos fueron introducidos y dispersados por todo las regiones en México desde la época colonial. Descendientes de esos animales se ubican en regiones más aisladas y pobres del país. El Criollo Chiapas ha sido el más estudiado (Perezgrovas y Castro, 2000), pero últimamente, se han hecho algunos estudios en regiones como la Sierra Tarahumara en Chihuahua (Jaramillo-López *et al.*, 2009), la Sierra Zongolica en Veracruz (Citlahua, 2007). En la región de la Montaña del Estado de Guerrero ubicada al sur del país aún se encuentran pequeños rebaños que están aislados y dispersos. El tamaño del rebaño varía de cuatro a 30 semovientes. Los ovinos Criollos están lanados principalmente de color negro o blanco; estos animales son conocidos por los indígenas como borrego "Obispo" o de "Cuatro Cuernos".

Este genotipo ovino que prácticamente se han mantenido sin cruzarse con otras razas, se caracteriza por presentar el fenómeno denominado policerismo, es decir la presencia de varios cuernos. Sin embargo, no se hecho ningún esfuerzo encaminado a estudiar, conservar y reproducir al ovino de "Cuatro Cuernos" de la Montaña de Guerrero, que prácticamente ha pasado inadvertido por siglos y que se encuentra en peligro de desaparecer. Consecuentemente, no se dispone de información sistemática sobre características zoométricas de este tipo de ovino. Considerando lo anterior, en el presente estudio se presentan algunas medidas morfométricas del ovino “Obispo” de la región de la Montaña en el Estado de Guerrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales que formaron el hato base de ovinos “Cuatro Cuernos” fueron adquiridos de pequeños rebaños dispersos en varias comunidades de los municipios de Tlapa de Comonfort y de Xalpatlahuac, en la región conocida como Sierra de Guerrero; esta región se localiza entre los 17°30’ y 17°40’ de latitud norte y a 98°27’ y 98°47’ de longitud oeste; y a una altitud que va de los 1207 a los 1555 m.s.n.m; presenta climas subhúmedo semicálido y subhúmedo cálido con una precipitación pluvial de 900-1000 mm anuales; la temperatura promedio varia de 18 a 24° C.

Los 30 animales fueron adquiridos en marzo del 2016 y trasladados a la granja experimental del CSAEGRO, ubicado en Cocula, Gro. Después de un periodo de adaptación, las 30 hembras fueron pesadas (PV) y se obtuvieron las siguientes medidas zoométricas: Alzada a la Cruz (ALC), Ancho de la Cabeza (AnCb), Longitud de la Cabeza (LCb), Longitud Corporal (LCo) y Perímetro Torácico (PT). El PV fue registrado mediante una báscula digital; para

ALC se utilizó un bastón zoométrico de aluminio. Las longitudes y el perímetro fueron tomados usando una cinta métrica flexible y las anchuras se registraron con un calibrador milimétrico de carátula de pinzas y de puntas. Se calcularon los siguientes índices corporales: Índice Cefálico = AnCb x 100/LCb, Índice Corporal = LCo x 100/PT, Índice de Compactibilidad = PV x 100/AC, e Índice de Cortedad Relativa = AC x 100/LCo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se compraron un total de 30 hembras con la finalidad de formar un núcleo genético. Se seleccionaron 18 hembras de color blanco y 11 negras. La edad estimada (por dentición) fluctuó entre 6 a 36 meses. Para el cálculo se excluyó el animal de 6 meses de edad. En la Tabla 1 se presentan las estadísticas descriptivas de las hembras "Obispo". La mayoría de las características tiene un coeficiente de variación menor al 7.0%, con excepción del PV que el valor es de 14.82%, mientras que el AnCb presentó el coeficiente de variación de 3.53%.

Tabla 1. Medidas e índices zoométricos de las variedades blanca y negra de ovejas Criollas de la Montaña de Guerrero.

Característica	Blanco (n=18) Promedio±D.E.	Negro (n=11) Promedio±D.E.	Total n=29) Promedio±D.E.	valor de P
Peso vivo	26.72±3.25	29.91±4.43	27.93±3.99	0.039
Altura a la cruz	58.31±1.90	59.73±3.93	58.85±2.86	0.611
Ancho de cabeza	11.98±0.32	12.63±0.45	12.23±0.48	0.000
Largo de cabeza	20.17±0.81	21.15±1.12	20.54±1.04	0.016
Longitud corporal	51.92±3.37	49.96±3.48	51.17±3.49	0.146
Perímetro torácico	73.71±3.96	74.49±3.46	74.01±3.73	0.412
I. Cefálico	59.49±2.39	59.86±3.68	59.63±2.89	0.947
I. Corporal	70.51±4.42	67.10±4.30	69.22±4.62	0.066
I. Compactibilidad	45.84±5.41	49.96±5.27	47.40±5.64	0.029
I. Cortedad relativa	112.75±8.16	119.81±7.52	115.43±8.53	0.024

Se observa que la variedad negra presentó los valores más altos en todas las mediciones; en ALC, LCo y PT esta diferencia no fue significativa (P>0.05), pero sí lo fue para PV, AnCb y LnCb (P<0.05). El peso de las hembras, es similar a lo reportado para los ovinos Chiapas que van de los 25 en la variedad café a los 28 kg en los ovinos negros (Perezgrovas y Castro, 2000); por otro lado, las hembras "Obispo" tienen un PV superior a las hembras criollas tarahumaras (de Chihuahua) que promedian 20.2 kg (Jaramillo-López *et al.*, 2009), pero inferior a las criollas de la Sierra de Zongolica (Veracruz) las que promedian 32 kg en un animal adulto (Citlahua, 2007). El peso de las hembras criollas de la montaña de Guerrero, puede ser inferior a lo normal para su grupo, toda vez que fueron adquiridas ya entrada la época de secas y trasladas a un ambiente totalmente diferente a lo que estaban acostumbradas.

En cuanto a la Altura a la cruz promedian 58.8 cm, la que lo ubica más alta que el criollo Tarahumara (55.7 cm) pero similar a los ovinos de Chiapas (58.4-60.2 cm) y de Zongolica (58.54 cm) (Perezgrovas y Castro, 2000; Citlahua, 2007; Jaramillo-López *et al.*, 2009). Para las medidas de la cabeza los animales negros superan en 0.64 cm a los blancos en el AnCb (P< 0.000) y por 0.98 cm en el LnCb (P=0.016), pero en el índice cefálico las dos variedades fueron similares (P>0.05). El máximo valor del LnCb de los borregos de Guerrero es igual al promedio de los animales de la región Tarahumara es de 22.07 (Jaramillo-López *et al.* 2009) y el promedio de los ovinos de Zongolica es de 18.48 cm (Citlahua, 2007) que es inferior al valor mínimo (19 cm) observado en el borrego Obispo. La misma relación se presenta en el AnCb con los animales de Zongolica al promediar 11.6 cm (Citlahua, 2007).

En cuanto al índice de Compactibilidad, los borregos de Guerrero de color negro superan a los de color blanco por 4.1 puntos porcentuales (p=0.029); y el grupo en promedio (47.4%), presentan los valores mayores seguido por los de Chiapas (43.3-46.5 %), Zongolica (42.7%) y Tarahumara (36.4%). En cuanto a la cortedad relativa indica que la altura a la Cruz es un 19.8 % más grande que el largo del cuerpo en los animales de color negro y es mayor que en los animales blancos con 12.7 % (p=0.024). El Índice cefálico (59%) indica que el borrego Obispo es dolicocéfalo y es brevilíneo (índice Corporal < 85).

CONCLUSIONES

El ovino de la Montaña de Guerrero es dolicocéfalo y brevilíneo. Tiene una altura a la cruz y peso similar a los borregos criollos del sur del México. Es corto y poco compacto. Los animales de lana negra son más pesados y con dimensiones de la cabeza mayor a los borregos de lana blanca.

LITERATURA CITADA

Citlahua, E. 2007. El modelo de producción ovina de las comunidades de la Sierra de Zongolica, Veracruz. Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Estado de México.

Hurtado C., L., D. Céspedes R., W. Gómez J. y C. Gómez N. 2016. Caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica del ovino criollo (Ovis aries) de Apurímac-Perú. AICA 7: 44-47.

Jaramillo-López, E., R. Perezgrovas, G. Rodríguez, F. Molinar, E. Rubio, T.K. Perea y L. Zaragoza. 2009. Caracterización del ovino tarahumara para su conservación biológica Ciencia en la frontera: Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ 7: 51-56.

Mernies, B., F. Macedo, Y. Filonenko y G. Fernández. 2007. Índices zoométricos en una muestra de ovejas Criollas uruguayas. Arch. Zootec. 56 (Sup. 1): 473-478.

Peña, S.P, P.G. López, R. Martínez, N. Abbiati, E. Castagnasso, G. Giovambattista y E. Genero. 2013. Características zoométricas de ovinos criollos de cuatro regiones de la Argentina. AICA 3: 174-181.

Perezgrovas, R. y H. Castro-Gámez. 2000. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras tzotziles. Arch. Zootec. 49: 391-403.

Ravo, S. y N. Sepúlveda. 2010. Índices zoométricos en ovejas criollas araucanas. Int. J. Morphol. 28 (2): 2489-2495.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

APROXIMACIÓN MORFOMÉTRICA DE LOS BOVINOS CRIOLLOS DE LA REGIÓN TZOTZIL-TZELTAL DE CHIAPAS Y EN SU CRUZA CON CEBÚ

Perezgrovas-Garza R.[1], Galdámez-Figueroa D.[2] y Velazquez-Avendaño[3]

[1]Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas. Centro Universitario Campus III, San Cristóbal de Las Casas, CP 29264 Chiapas. (rgrovas@unach.mx) [2]Alianza para el Fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria. [3]Universidad Intercultural de Chiapas, sede Yajalón

RESUMEN

Con el objetivo de realizar la caracterización morfométrica y el cálculo de índices zoométricos en el ganado bovino Criollo de la región Altos Tzotzil-Tzeltal de Chiapas, y en su cruza con ganado Cebú, se establecieron en 30 animales adultos los siguientes parámetros: longitud del cuerpo (LC), altura a la cruz (AC), perímetro torácico (PT), largo del cuerno (LaC), largo de oreja (LaO), ancho de pelvis (AP), y peso corporal. Con las medidas morfométricas se calcularon el índice corporal, de anamorfosis y el pelviano-transversal. Los bovinos Criollos resultaron ser de tamaño mediano (358±29 kg), de perfil recto, con cuernos de tipo Taurino y con orejas redondas dispuestas horizontalmente. No se encontraron diferencias significativas en la morfología de los animales de raza Criolla y de media sangre Cebú, excepto para el largo de oreja (19.1±1 *vs.* 27.1±1; P<0.01). Los índices reflejan que el bovino Criollo tiene una disposición morfométrica para el doble propósito. Se requiere continuar los estudios de caracterización productiva antes que el ganado Criollo de Chiapas se diluya con material genético exótico.

Palabras clave: doble propósito, índices, manejo tradicional, zoometría.

INTRODUCCIÓN

En las regiones montañosas de Chiapas existe una cantidad considerable de bovinos criollos, que son manejados por diversos grupos indígenas. En particular, aquellos animales que se ubican en la región económica Altos Tzotzil-Tzeltal y por arriba de los 1800 msnm, alcanzan una frecuencia que llega a alcanzar hasta el 73% en algunos parajes indígenas localizados en áreas distantes y aisladas en el medio rural (Perezgrovas *et al.*, 2014), lo cual representa una fuente importante de genes todavía no diluidos con sangre de razas exóticas, los cuales ya se empiezan a observar incluso en comunidades alejadas.

Bajo esta perspectiva, la cría de bovinos Criollos cumple propósitos de orden económico, principalmente por los ingresos que significan la venta de animales en pie, crías o leche sin pasteurizar, a la vez que son un ahorro que los campesinos e indígenas guardan para enfrentar emergencias; igualmente existen propósitos de índole social como el prestigio comunitario y la preservación de tradiciones. Para los productores indígenas es evidente que su ganado criollo se enferma menos que el cruzado, produce con pocos insumos externos y tiene una mayor resistencia a las difíciles condiciones ambientales (varios meses sin lluvia y otros más de precipitaciones constantes, además de la orografía accidentada) y la lejanía de los centros comerciales (Perezgrovas, 2016).

El estudio de las características fenotípicas de los bovinos criollos de las montañas Chiapas permitió identificar algunos biotipos que se presentan con mayor frecuencia, a los cuales se les dio una denominación que es consecuente con los nombres locales que reciben: Serrano (26%), Negro (22%), Pinto (18%) y Tostado (16%), entre otros menos abundantes (Barcino, Berrendo, Ruano); todos ellos muestran una uniformidad fenotípica que representa un potencial para constituir razas locales, en especial porque las características externas parecen transmitirse con facilidad de los progenitores a las crías. Esta uniformidad fenotípica incluso ha permitido que se postulen algunas razas locales definidas, como son la Serrana, la Alteña Negra, la Pinta y la Tostada (Perezgrovas y Velazquez, 2015).

Con dichos antecedentes el objetivo general de esta investigación fue continuar los estudios de caracterización y determinar los parámetros zoométricos del ganado criollo de las montañas de Chiapas, así como algunos índices zoométricos en estos animales y en su cruza con ganado Cebú.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología incluyó recorridos por comunidades indígenas y campesinas de la región Altos Tzotzil-Tzeltal, realizando inspección de hatos; al ubicar un grupo de animales que estuviera siendo atendido por su dueño, se le solicitó permiso para trabajar con sus bovinos, empleando una cédula para registrar las características zoométricas de los animales adultos, ya fueran o no criollos, siguiendo algunas de las recomendaciones de la FAO (2012) para la caracterización fenotípica de ganado bovino.

Utilizando una cinta métrica y un compás, las medidas zoométricas determinadas fueron las siguientes: longitud del cuerpo (LC), altura a la cruz (AC), perímetro torácico (PT), largo del cuerno (LaC), largo de oreja (LaO) y ancho de pelvis (AP); también se hizo el cálculo del peso corporal (PC) según la fórmula de Crevat (PT^3*80). Con las medidas morfométricas se calcularon los siguientes índices (Oteiza, 1979: 95) [(LC/PT)*100], de anamorfosis [PT^2/(AC*100)], el pelviano-transversal [(AP/AC)*100] también llamado de capacidad cárnica, y el de compacidad (PC/(AC-100)).

La proporción de sangre criolla se basó en una modificación de la metodología propuesta por Sponenberg (2012), que considera entre otros indicadores la conformación de orejas y cuernos para establecer el origen Taurino o Cebuino del animal, asumiendo que las poblaciones originales que llegaron a las américas ―y que debieron fundar los ganados criollos― eran de procedencia europea.

La información se capturó en una base de datos y se procesó con la paquetería Minitab versión 10.1 para calcular estadística descriptiva y realizar análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la región estudiada, las personas que cuidan de los bovinos Criollos son hombres y mujeres campesinos o pertenecientes a alguna etnia indígena de Chiapas, y lo hacen aplicando sistemas empíricos que resultan ser muy eficientes para mantenerlos en estado productivo. Por lo general, los hatos son pequeños (2-8 cabezas) y están sujetos a pastoreo extensivo en sitios no cercados, con escasa suplementación más allá de rastrojo de maíz y sal, con alojamiento nocturno en corrales rústicos y bajo un esquema de reproducción abierta sin utilización de biológicos o medicina veterinaria de patente y sin recibir asistencia técnica por parte de los programas oficiales de fomento ganadero.

Los datos obtenidos se agruparon en dos grandes categorías, representando animales con 50% y con 100% de sangre criolla. El número de animales muestreados (30) no fue suficiente para establecer los parámetros en cada una de las razas locales arriba propuestas, por lo que se asume aquí que los resultados representan la media del bovino Criollo de la región Altos Tzotzil-Tzeltal de Chiapas. Cabe decir que en los primeros estudios genéticos, la población de bovinos Criollos de las montañas de Chiapas no se identificaron diferencias entre los diferentes grupos fenotípicos (Quiroz, 2007), y sí una marcada influencia de ganado Cebú, lo cual se vuelve a evidenciar en este trabajo.

Este es el primer reporte de los parámetros zoométricos en el ganado Criollo de las montañas de Chiapas, y en su cruza con ganado Cebú; los resultados se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Medidas zoométricas (cm) en bovinos Criollos y 50% Cebú de la región Altos Tzotzil-Tzeltal de Chiapas.

Variable	50% sangre Criolla	100% sangre Criolla
Largo de Cuerpo	129±1	138±8
Altura a la Cruz	125±4	123±6
Perímetro Tórax	162±4	161±5
Largo de Cuerno	29±3	29±5
Largo de Oreja	**27±1***	**19±1***
Ancho de Pelvis	46±2	45±3

* Diferencia estadísticamente significativa (P<0.01)

Tabla 2. Índices zoométricos en bovinos Criollos y 50% Cebú de la región Altos Tzotzil-Tzeltal de Chiapas.

Índice	50% sangre Criolla	100% sangre Criolla
Corporal	79.5±2.0	86.1±6.9
Anamorfosis	2.1±0.2	2.1±0.2
Pelviano- Transversal	37.2±2.0	36.7±1.5
Compacidad	15.6±8.9	17.0±5.4

Los valores zoométricos encontrados en este trabajo establecen que el ganado Criollo de las montañas es un animal eumétrico y bien proporcionado. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la morfología de los animales de raza Criolla y de media sangre, excepto para el largo de oreja, lo cual es de esperarse en virtud de que esta característica es distintiva de ejemplares de tipo Taurino (oreja corta y horizontal) y Cebuino (oreja larga y pendulante), de acuerdo a los criterios diferenciales establecidos por Sponenberg (2012).

La forma y disposición de los cuernos fue muy distinta en las dos grandes categorías establecidas en este trabajo, que en el caso de los animales 100% Criollos tienen apéndices delgados que salen horizontalmente de la cabeza para luego dirigirse hacia arriba y adelante, siguiendo el patrón del ganado de origen Taurino; en cambio, los cuernos de los animales que muestran cierto cruzamiento con ganado de tipo Cebuino son gruesos en la base y curveados hacia la parte superior de la cabeza, con una forma que semeja a una lira musical.

Los valores obtenidos sugieren que el ganado Criollo de las montañas tiene una marcada predisposición para el doble propósito, dado que tiene un índice corporal por arriba de 50 que se orienta a la producción de carne, mientras que el índice pelviano-transversal por debajo de 50 denota una aptitud más lechera. En la región estudiada no se acostumbra la ordeña de las vacas, aun cuando esta característica tiene el potencial para ser productiva en términos de rendimiento y beneficio económico; el sistema tradicional de manejo evidencia que se mantiene al becerro junto con su madre durante varios meses, sin aprovechamiento de la leche para consumo humano, lo que ocurre sólo en algunos casos para complementar la dieta familiar.

Hay que tener presente que el ganado Criollo de Chiapas se encuentra en evidente peligro de dilución genética, debido a la constante introducción de animales exóticos, particularmente Cebú y Suizo, sin que se hayan concluido, por un lado su caracterización productiva, y por el otro, el estudio de su contribución a la economía de las poblaciones marginadas de Chiapas.

CONCLUSIONES

Se presentan las características e índices zoométricos en el ganado Criollo de la región Altos Tzotzil-Tzeltal de Chiapas y en su cruza con ejemplares de la raza Cebú. La morfología de los animales Criollos demuestra que es un ganado de tamaño mediano y bien proporcionado, con una disposición morfométrica para el doble propósito. Se requiere continuar los estudios de caracterización productiva antes que el ganado Criollo se diluya con material genético exótico.

LITERATURA CITADA

FAO, 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. Annex 1. Checklist for phenotypic characterization of cattle. FAO Animal Production and Health Guidelines N° 11. Rome.

Oteiza F., J. 1970. Exterior. FMVZ-UNAM. Ciudad Universitaria, México.

Perezgrovas G., R. 2016. Acercamiento a la diversidad de animales domésticos localmente adaptados en las montañas de Chiapas. Quehacer Científico en Chiapas 11(1): 3-12.

Perezgrovas G., R., D. Vázquez M., D. Galdámez F., J. Velazquez A. y L. Zaragoza M. 2014. Proporción y fenotipos de bovinos criollos en cinco regiones económicas de Chiapas. AICA 4: 71-73.

Perezgrovas G., R. y J. Velazquez A. 2015. Conservación de la biodiversidad animal en zonas montañosas de Chiapas y propuesta de razas locales de bovinos criollos. En: R. Perezgrovas y F. de la Torre (editores) Los bovinos criollos de México. Historia, caracterización y perspectivas. Colección de Textos Universitarios. UDICI-UNACH. pp. 237-266.

Quiroz V., J. 2007. Caracterización genética de los bovinos criollos mexicanos y su relación con otras poblaciones bovinas. Tesis doctoral. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba, España. 155 pp.

Sánchez, B.A. 1984. Razas bovinas españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.

Sponenberg, P. 2012. Criollo cattle breed purity assessment, Draft for discussion. Virginia Tech., Blacksburg, Virginia, USA.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ESTUDIO MORFOMÉTRICO DE CAPRINOS COMO INDICADOR DE ADAPTACIÓN EN LA MIXTECA POBLANA

Villanueva CA[123], Moreno MRS[4], Rodríguez CJC[5], Galicia DJA[1], Xicoténcatl PRC[2], Reséndiz MR[1] y Lucio CH[6]

[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Tecamachalco, Puebla, México. (arnulfo.villanueva@correo.buap.mx) [2] Cuerpo Académico de Enfermedades Emergentes. [3] Área de Patología Veterinaria. [4]Área de Epidemiologia. [5] Área de Producción y Reproducción Animal. [6] Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria, Tamaulipas, México.

RESUMEN

Los promotores del desarrollo rural asociados a la ganadería han impulsado la introducción de razas mejoradas, con la finalidad de propiciar una mejora aparente del rebaño caprino de la región Mixteca de Puebla en México. El objetivo de la presente investigación es describir este grupo racial que se desarrolla en la mixteca poblana de forma natural estudiando su evolución morfométrica mediante su biometría para desarrollar una descripción racial se realizó la medición de las características morfométricas. Para la presentación de los datos se realizó un análisis estadístico multivariado con prueba de Wilks para establecer diferencias estadísticas así como su correlación canónica con prueba de Chi^2 para el nivel de interacción biológica con las variables CC, PS, EDAD y NP, así como su distancia euclidiana de todas las variables; además de utilizar el cálculo de descriptivo simple (medias, desviaciones estándar). El análisis estadístico multivariado sólo encontró diferencias estadísticas en PS ($P<0.05$) prueba de Wilks al 0.019503; para el análisis canónico no se encontraron diferencias estadísticas R canónica=0.0502 p=0.8430 Chi^2=0.0392. Los resultados morfológicos indican que las cabras tienen una altura a la cruz de 60.61±8.89 y un PT de 72.88±10.98; CC de 2.91±0.5215, PS 28.22±10.84, EDAD 31.58±21.84, NP de 1.27±1.44, AC 60.61±8.89, ACA de 63.13±9.50, AHSA 40.05±6.86, PT 72.88±10.98, PP de 79.22±11.27, PTX de 1.22±5.18, LCP de 60.16±9.59, LCA de 12.83±3.38, LCL 13.44±1.91, LCC de 11.83±5.76. La cabra de la Mixteca Poblana, por sus características morfométricas, es de un tamaño mediano, por lo que puede ser candidata a estudios de adaptación y variabilidad genética utilizando biotecnología para aumentar sus posibilidades en los planes de conservación local así como elevar su potencial genético para que sea un instrumento que detone la economía en esa zona.

Palabras clave: Cabra, caracterización, estadística, morfométrica.

INTRODUCCIÓN

Los promotores del desarrollo rural asociados a la ganadería han impulsado la introducción de razas mejoradas, con la finalidad de propiciar una mejora aparente del rebaño caprino de la región Mixteca de Puebla en México; esto ha provocado cruzamientos absorbentes con respecto a las razas que se han desarrollado de forma local. La introducción de estas razas especializadas como un detonante en la mejoradora de la producción no está plenamente reflejada, dado que las razas especializadas han sido desarrolladas en ciertos ambientes que proveen lo necesario para que la cabra pueda expresar su potencial de producción, de tal manera que al exponerla en condiciones precarias como suele ocurrir en la Mixteca Poblana, este grupo racial se manifiesta de una forma característica interesante de observar.

El objetivo de la presente investigación es hacer una descripción de este grupo racial que se desarrolla en la Mixteca Poblana de forma natural estudiando su evolución morfométrica mediante su biometría para desarrollar una descripción racial actualizada de estos animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se han utilizado 18 animales adultos en tres diferentes estados fisiológicos, en la localidad de Zapotitlán Salinas, en el Estado de Puebla, que se localiza en las coordenadas 97º28'28" W - 18º19'55" N, con una población de 2,637 habitantes. Se realizó la medición de las características morfométricas con una cinta métrica graduada en centímetros y el pesaje de los animales con una báscula electrónica portátil, realizando una sola medición de las siguientes variables. EDAD, Sexo (SX), Número de partos (NP), Etapa Fisiológica (EF), Altura a la Cruz (AC), Altura a la cadera (ACA), Altura al hueco subesternal (AHSA), Perímetro torácico (PT), Perímetro pélvico (PP), Perímetro testicular (PTX), Largo del cuerpo (LCP), Longitud de la cadera (LCA), longitud de la cola (LCL), Longitud del

cuerno (LCC), Tipos de cuerno (TC), Tipo de oreja (TO), Dirección de la oreja (DO), Perfiles Craneales (PC), Tipo de ubre (TU), Dirección de los pezones (DPZ), Barbas (BB).

Para la presentación de los datos se realizó un análisis estadístico multivariado con prueba de Wilks para establecer diferencias estadísticas así como su correlación canónica con prueba de Chi^2 para el nivel de interacción biológica con las variables CC, PS, EDAD y NP, así como su distancia euclidiana de todas las variables; además de utilizar el cálculo de descriptivo simple (medias, desviaciones estándar), para las variables morfometricas entre los caprinos seleccionados al azar utilizando STATISTICA® 6.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico multivariado sólo encontró diferencias estadísticas en PS ($P<0.05$) prueba de Wilks al 0.019503 (Tabla 1), para el análisis canónico no se encontraron diferencias estadísticas R canónica=0.0502 p=0.8430 Chi^2=0.0392. Los resultados morfológicos indican que las cabras tienen una altura a la cruz de 60.61±8.89 y un PT de 72.88±10.98; resultado cercanos a los reportados por Lozada-García *et al.* (2015), donde establecen un promedio de 69.92±5.36 para AC pero difiriendo del PT 94.23±7.91, indicando una disminución considerable del 21.35 cm con respecto a la raza Alpina, con la cual mostraron ser diferentes desde el punto de vista morfoestructural.

Tabla 1. Prueba de significancia multivariada

	Test	Value	F	Effect	Error	p
Intercept	Wilks	0.407503	0.58159	10	4	0.778206
EDAD	Wilks	0.127280	2.74267	10	4	0.171555
CC	Wilks	0.225866	1.37096	10	4	0.407998
PS	Wilks	0.019503	20.11001	10	4	0.005415
NP	Wilks	0.404245	0.58950	10	4	0.773263

Las cabras de la Mixteca Poblana presentan medidas corporales similares a las cabras del centro del estado de Puebla (Tabla 2). Por tal motivo se puede señalar que las características morfoestructurales de los caprinos criollos están influenciadas por el medio en que se desarrollan y las condiciones de manejo. Se debe considerar que son animales con muchas características favorables, pues han desarrollado condiciones casi nulas de manejo y selección, por lo que estas cabras se encuentran habituadas a la Mixteca (Abrego, 2013).

Tabla 2. Prueba de chi^2 con raíces sucesivas retiradas

Canonicl	Canonicl	Chi-sqr.	df	p	Lambda
0.050266	0.002527	0.039213	1	0.843029	0.997473

Los promedios de los pesos de las cabras analizadas fueron de 28.22±10.84; estos datos corresponden a animales adultos que tienen un sistema de producción extensivo como lo establece Vargas *et al.* (2005) donde reportan pesos promedio de 30 kg; Hernández *et al.* (2005) y Hernández (2000) mencionan que este germoplasma tiene condiciones de adaptación medioambientales que lo hace insustituible, pero al margen de los resultados se puede observar que existe un estancamiento generacional ya su reporte data de los años 2000 y 2005. Existen otros reportes que establecen que este ganado local tiene un peso de 25 a 30 kg y una edad de 1.5 años (Merlos-Brito *et al.*, 2008) relevante de comparar ya que los caprinos de la mixteca se comportaron de igual forma (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Medias y desviación estándar de las medidas lineales en los animales adultos.

Variable	Media	D.E.	N

CC	2.91667	0.52159	18
PS	28.22222	10.84411	18
EDAD	31.58333	21.84588	18
NP	1.27778	1.44733	18
AC	60.61111	8.89903	18
ACA	63.13889	9.50202	18
AHSA	40.05556	6.86399	18
PT	72.88889	10.98067	18
PP	79.22222	11.27494	18
PTX	1.22222	5.18545	18
LCP	60.16667	9.59320	18
LCA	12.83333	3.38248	18
LCL	13.44444	1.91656	18
LCC	11.83333	5.76245	18

D.E.= Desviación estándar

Tabla 4. Las Frecuencias estadísticas de caracteres morfométricas de los caprinos.

VAR	N		FA	FR
SX	18	Hembras	17	0.94
		Machos	1	0.06
EF	18	Gestante	3	0.17
		Adulta	6	0.33
		Lactante	4	0.22
		Desarrollo	4	0.22
		Vacía	1	0.06
TC	18	Curvos	1	0.06
		Rectos	13	0.72
		Sin dato	4	0.22
TO	18	Pequeña	6	0.33
		Mediana	6	0.33
		Grande	6	0.33
DO	18	Lateral	12	0.67
		Caída	6	0.33
PC	18	Convexilineo	5	0.28
		Recto	13	0.72
TU	18	Abolsada	8	0.44
		Caída	9	0.50
		Sin datos	1	0.06
DPZ	18	Abiertos	8	0.44
		Laterales	2	0.11
		Sin datos	8	0.44
BB	18	Con barbas	7	0.39
		Sin barbas	11	0.61

VAR= Variables FA=Frecuencia Absoluta
FR=Frecuencia relativa

Considerando que se detecta cierta uniformidad en la mayoría de las cabras, se puede construir un modelo morfometrico definido para agrupar y ampliar criterios selectivos que conduzcan a una menor variabilidad en los caracteres etnológicos, y una variabilidad que hasta el momento está determinada por el ambiente en que se está desarrollando esta población (Hernández *et al.*, 2002). La relación de las medias se puede determinar que son animales que oscilan entre mediolíneos y son profundos de tórax, presentan extremidades cortas en relación con su tamaño, siendo esta característica una función de producción de carne (Hernández *et al.*, 2002) como se muestra en la figura 1, esto indica una preferencia de los productores por animales en un mismo estado fisiológico con TC, TO, DO, PC, TU, DPZ y BB homogéneo; estas variables mostraron su mayor poder de discriminación entre el resto de las observadas.

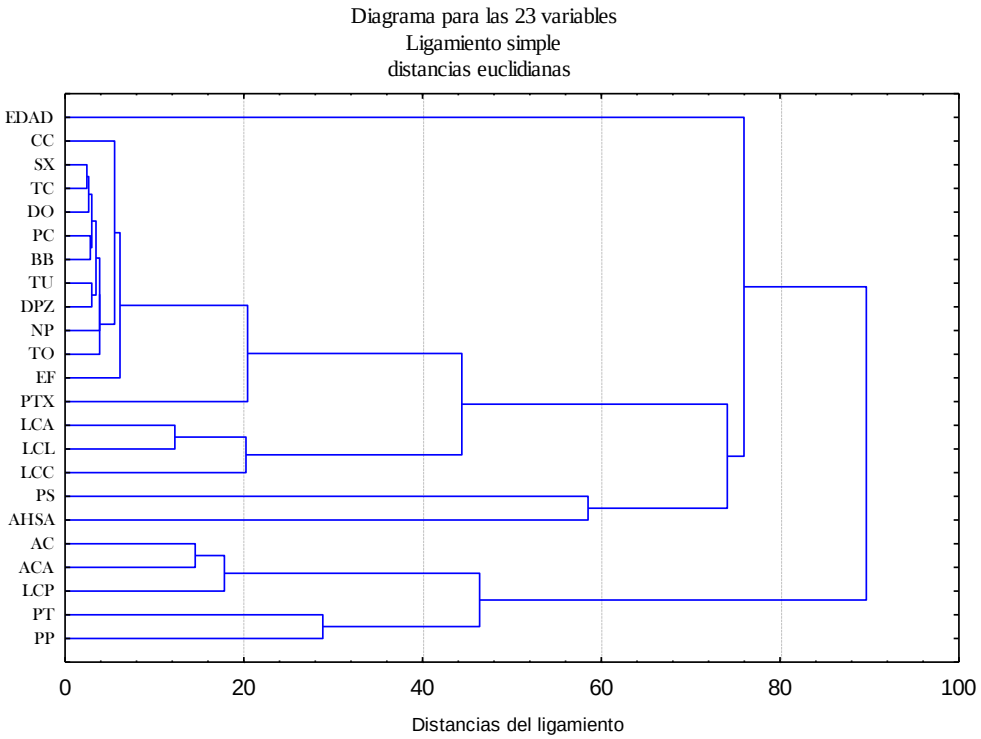


Figura 1. Dendrograma par la representación de las distancias euclidianas entre variables.

CONCLUSIONES

La cabra de la Mixteca Poblana, por sus características morfométricas, es de un tamaño mediano, por lo que puede ser candidata a estudios de adaptación y variabilidad genética utilizando biotecnología para aumentar sus posibilidades en los planes de conservación local así como elevar su potencial genético para que sea un instrumento que detone la economía en esa zona.

LITERATURA CITADA

Abrego H., R. 2013. El sistema de producción y clasificación fenotípica de las cabras de la mixteca poblana. Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, México.

Hernández Z., J.S. 2000. La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): Contribución de la especie caprina y sistemas de producción. Arch. Zootec. 49 (187):341-352.

Hernández Z., J.S., F.J. Franco G., M. Herrera G., E. Rodero S., A.C. Sierra V., A. Bañuelos C. y J.V. Delgado B. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: características morfológicas y morfoestructúrales de los caprinos nativos de Puebla. Arch. Zootec. 51: 53-64.

Hernández Z., J.S., M. Herrera G., E. Rodero S., S. Vargas L., O. Villareal E., R. Reséndiz M., L. Carreón L., A.C. Sierra V. 2005. Tendencia en el crecimiento de cabritos criollos en sistemas extensivos. Arch. Zootec. 54: 429-436.

Merlos-Brito, M.I., R.D. Martínez-Rojero, G. Torres-Hernández, A.A. Mastache-Lagunas y J. Gallegos-Sánchez. 2008. Evaluación de características productivas en cabritos Boer x local, Nubia x local y locales en el trópico seco de Guerrero, México. Vet. Méx 39 (3) 323-333.

Vargas, S., M. Sánchez, J. Rodríguez J., S. Hernández J. y A. Casiano M. 2005. La cabra para carne y su respuesta a la mejora del manejo. Arch. Zootec. 54: 529-534.

5° CONGRESO NACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS

CONKAL • YUCATÁN • 2016

Fauna silvestre

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

DIVERSIDAD DE AVIFAUNA SILVESTRE EN ECOSISTEMAS URBANOS CON CUERPOS DE AGUA EN YUCATÁN

Puerto-Graniel G.M.[1], Pérez-Correa J.L.[1], Ruíz-Santiago R.R.[1§], Martínez-Ortiz R.[1] y González-Ruenes E.[1]

[1]Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán, C.P. 97345. [§]Autor para correspondencia: (robertrafaruiz93@gmail.com).

RESUMEN

Se midieron los cambios en la biodiversidad de aves en tres ecosistemas en los alrededores de la ciudad de Mérida, asociados a actividades antropogénicas de distinta intensidad y a cuerpos de agua. A través del registro de riqueza y abundancia de las especies presentes en nueve puntos de observación por cada sitio, realizados en la primavera de 2016, se contabilizaron 591 individuos de 24 especies de 19 familias, observando una mayor riqueza en el sitio con perturbación moderada (Parque Eco-arqueológico de Xoclán). Estructuralmente, sólo la comunidad del sitio con mayor intensidad de perturbación (Cantera de Kanasín) expresó dominancia. Los índices de diversidad Alfa (Margalef) de las tres comunidades fueron cercanos a 2.5, mostrando que son de diversidad moderada. Por último, el índice de diversidad Beta (Jaccard) expuso que no son comunidades que compartan gran parte de su composición, exhibiendo apenas 24% de similitud. De acuerdo con los resultados, la intensidad de la perturbación establece la cantidad de nichos de la comunidad, determinando su diversidad.

Palabras Clave: ecosistemas urbanos, fragmentación del hábitat, índices de diversidad.

INTRODUCCIÓN

Los procesos asociados a la urbanización producen un impacto sobre la biodiversidad ya que, al incrementarse las características urbanas del ambiente, la composición de las comunidades tiende a simplificarse y homogeneizarse (Vidal, 2012). Sin embargo, naturalmente, numerosos vertebrados aprovechan la abundancia de alimento y el refugio que les brindan la vegetación y los cuerpos de agua. Entre éstos, las aves son un grupo importante debido a su rápida respuesta ante la modificación de las variables climáticas (Feria Arroyo *et al.*, 2013).

Además, la Península de Yucatán es reconocida como un área de importancia para aves migratorias y residentes por su situación estratégica (Chablé y Pasos, 2010). Por tanto, el presente estudio pretende analizar patrones de riqueza y abundancia de la avifauna para evaluar el cambio entre sitios con diferente fuente e intensidad de perturbación antropogénica, diferente etapa sucesional y asociados a cuerpos de agua con diferente amplitud y permanencia en el tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente muestreo se realizó los días 23 de abril, en la Planta Quebradora de PROCON en Kanasín, el 14 de mayo en el Parque Eco-arqueológico de Xoclán, y 15 de mayo en el casco de la Hacienda Dzoyaxché, en la Reserva Ecológica Municipal de Cuxtal, en Mérida. La Planta Quebradora de PROCON, al sureste de la ciudad de Mérida, es una cantera en proceso de abandono, con cuerpos de agua formados por la salida del manto freático, con vegetación en restauración con distintas especies (espontáneas y seleccionadas) y edades; el sitio de muestreo consistía en un área en restauración de cinco años de edad. Xoclán, parque al oeste de Mérida, cuenta con áreas de vegetación en regeneración natural, áreas de vegetación establecidas como reforestación urbana, restos arqueológicos y una sascabera en sucesión secundaria más avanzada que en la cantera de PROCON, que frecuentemente se inunda debido a la exposición de la roca madre. Dzoyaxché se encuentra al borde sur-este de la Reserva Ecológica Municipal de Cuxtal, presenta vegetación de selva baja caducifolia en etapa avanzada de sucesión, un cenote, alberca y canales artificiales de riego.

Se establecieron aleatoriamente nueve estaciones de censo por sitio, de 8 am a 12 pm. El punto de conteo abarcó una superficie circular de unos 25 m de radio aproximadamente, en donde se registró el Índice Puntual de Abundancia, contando todas las aves vistas en un periodo de 20 minutos. Sólo se tomaron registros de

observación directa**,** identificando las especies con la guía "Aves comunes de la Península de Yucatán" (Llamosa, 2011). Para el caso de los grupos grandes de aves se utilizaron fotografías para contabilizar a los individuos.

Se estimó la riqueza de cada sitio y el porcentaje de representatividad según el esfuerzo de muestreo, con el Programa EstimateS (Colwell, 2013), a partir de los índices ICE y Bootstrap, seleccionados de acuerdo a los supuestos establecidos según Magurran (2004) y Moreno (2001). Para determinar la diversidad alfa de los sitios se graficaron las Curvas de Rango-Abundancia de Whittaker, a partir de cuyos resultados se seleccionó el índice de diversidad de Margalef, calculado con el programa Diversity. Para el cálculo de la diversidad beta, se utilizó nuevamente el programa EstimateS, seleccionando el índice de Jaccard. Por último se calculó el índice de similitud y de complementariedad entre los sitios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron 24 especies de aves en total, pertenecientes a 19 familias, así como una especie sin identificación (marcado como Morfotipo 1). De las 25 especies, la Planta Quebradora de PROCON presentó 14 especies, el casco de la Hacienda Dzoyaxché registró 13 especies, mientras que el Parque Eco-Arqueológico de Xoclán exhibió 16 especie. Seis estaban presentes en los 3 sitios (*B. magnirostris, C. talpacoti, C. atratus, I. cucullatus, M. pygmaeus y T. melancholicus*). El ave con mayor frecuencia de observaciones fue la Tortolita rojiza (*C. talpacoti*) con 92 registros entre los tres sitios, mientras que el Cormorán bicrestado (*P. auritus*) fue el de menor frecuencia, con 2 registros, únicamente en Kanasin.

Para el estimador ICE el ecosistema urbano con mayor riqueza es Kanasín, mientras que para el estimador Bootstrap es Xoclán. Ambos obtuvieron porcentajes de representatividad de entre 85 al 100% para todos los sitios (Tabla 1).

Tabla 1: Estimadores de Riqueza.

Sitio	Individuos	Sobs	ICE	% Representatividad	Bootstrap	% Representatividad
Kanasin	191	14	16.41	85.313833	15.51	90.2643456
Dzoyaxché	159	13	13.47	96.5107647	13.83	93.9985539
Xoclán	241	16	16	100	16.17	98.9486704

A partir de las curvas de rango-abundancia de Whittaker se determinó que las abundancias de las especies de las tres comunidades varían, y solamente en la comunidad de Kanasin se observa algunas especies con una ligera dominancia y otras pocas como especies raras. El índice de Margalef arrojó un resultado de 2.475 para Kanasin, 2.367 para Dzoyaxché y 2.735 para Xoclán, revelando que las tres comunidades se pueden considerar como de biodiversidad moderada, pues valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad.

El índice de Jaccard (Tabla 2) indicó que las comunidades no comparten gran parte de su composición ya que la mayor cercanía está entre Dzoyaxché y Xoclán con apenas 0.53. Asimismo, los índices de similitud y complementariedad, indicaron un 24% de similitud contra un 76% de complementariedad entre los sitios.

Tabla 2: Índices de Diversidad Beta.

Muestra 1 (M1)	Muestra 2 (M2**)**	Sp Obs M1	Sp Obs M2	Sp Compartidas	Jaccard
Kanasín	Dzoyaxché	14	13	7	0.35
Kanasín	Xoclán	14	16	7	0.3
Dzoyaxché	Xoclán	13	16	10	0.53

Contrario a lo que se podría pensar, se encontró que la mayor diversidad en la taxocenosis de aves está en el sitio con perturbación moderada, el Parque Eco-arqueológico de Xoclán, en lugar de que se registrara en el sitio con menor perturbación, como lo es Dzoyaxché. Posiblemente esto se deba a que el hábitat que se encuentra en la Hacienda de Dzoyaxché es más estable que los otros sitios debido a que la sucesión ecológica tiene mayor avance, mientras que el movimiento en el hábitat de Xoclán debido a las numerosas perturbaciones moderadas genera mayor número de nichos y diversas oportunidades que pueden ser aprovechadas por un mayor número de especies. En lo que respecta a la comunidad de Kanasin, las condiciones muy particulares creadas por la intensidad y el tipo de perturbación, han propiciado la colonización de especies ajenas a las características normales de la zona (como es el caso de varias aves acuáticas), excluyendo a la avifauna que comúnmente se encuentra en el área. Asimismo, el recambio de especies entre los sitios es bastante alto ya que comparten 6 de las 25 especies encontradas, por lo que se trata de sitios con poca similitud en cuanto a su diversidad.

CONCLUSIONES

La diversidad de especies de aves en sitios degradados por diversas perturbaciones puede ser menor que en sitios más conservados, pues el clímax de la comunidad ha sido rebasado, pero depende del tiempo transcurrido en la sucesión ecológica y de la interacción con especies ajenas a la comunidad natural. Sin embargo, esto no le resta importancia al papel que juegan los diferentes ecosistemas urbanos, especialmente aquellos que posean cuerpos de agua, como refugio de biodiversidad.

LITERATURA CITADA

Chablé Santos, J. y R. Pasos Enríquez. 2010. Aves. En R. Durán García, & M. Méndez González, Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Mérida, Yucatán, México: CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma. Pp. 264-266.

Colwell, R. 2013. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples, 9.1.0. Obtenido de http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/

Feria Arroyo, T.P., G. Sánchez-Rojas, R. Ortiz-Pulido, J. Bravo-Cadena, E. Calixto Pérez, J.M. Dale y J. Valencia-Herverth. 2013. Estudio del cambio climático y su efecto en las aves en México: enfoques actuales y perspectivas futuras. Huitzil 14(1): 47-55.

Llamosa Neuman, E. 2011. Aves comunes de la Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, México: Dante.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA.

Vidal, M.E. 2012. Programa Diversidad de aves en la ciudad de Buenos Aires. Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Ambiente y Espacio Público. Buenos Aires, Argentina.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CRECIMIENTO DE TEPEZCUINTLES (*Cuniculus paca*) SOMETIDOS A LACTACIÓN ARTIFICIAL

Montes-Pérez R.C.[1§], Cruz-Ocampo O.[1], Segura-Correa J.C.[1], Aké-López J.R.[1] y Magaña-Monforte J.G.[1]

[1]Departamento de Reproducción Animal y Mejoramiento Genético. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida Yucatán. [§]Autor para correspondencia: (mperez@correo.uady.mx).

RESUMEN

Se informa el modelo de crecimiento en peso vivo y algunas constantes fisiológicas de una pareja de tepezcuintles (*Cuniculus paca*) sometidos a lactación artificial. El ejemplar macho fue retirado de la madre a los cuatro días de edad y el ejemplar hembra a los quince días de edad, ambos ejemplares lactaron con leche semidescremada y de vaca, se complementó su alimentación con plátano, mango, papaya y naranja. Se midió el peso vivo y longitud corporal dos veces por semana desde la primera semana de edad hasta los doce meses. También se registraron las frecuencias cardiaca y respiratoria en reposo, consumo de alimento y leche a los 10, 20, 30 y 60 días de edad. Las curvas de crecimiento en peso fueron ajustadas a modelo de regresión cuadrática, se relacionaron la longitud con el peso con otro modelo de regresión cuadrática, ambas significativas ($P<0.01$). Se discute que existen otros factores de la crianza materna que influyen sobre la tasa de crecimiento de las crías; sin embargo, la lactación artificial facilita el amansamiento de los tepezcuintles y muestra que puede sobrevivir la cría cuando se carece de nodriza.

Palabras clave: Amansamiento, cría, crecimiento, lactación, longitud, peso, supervivencia.

INTRODUCCIÓN

El amansamiento es posible realizarlo en los tepezcuintles durante la etapa de lactación, es decir desde el nacimiento hasta los dos meses de edad (Smythe y Brown de Guanti, 1995); sin embargo, para conseguir esta condición es necesario separar a la cría de la madre, ya sea de manera temporal o definitiva. Smythe en 1991, informó que criaron recién nacidos bajo tres procedimientos: separar a la cría de sus padres desde los 9 días de edad y alimentado únicamente con frutas, separar a la cría de sus padres a los 29 días y alimentado con dieta rica en proteína, y retiro de la madre únicamente en la noche para que durante el día pueda ser amamantado por ella; solamente el primer procedimiento de manejo fracasó. El presente trabajo tiene por objetivos describir el crecimiento en peso y longitud corporal de una pareja de tepezcuintles recién nacidos sometidos a lactación artificial desde los 4 y 15 días de edad, e informar los valores de temperatura corporal y frecuencia respiratoria en reposo de estos mismos animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos veces por semana mediciones de peso corporal y longitud total de dos tepezcuintles, a partir de los cuatro y nueve días de edad (tepezcuintles A y B, respectivamente). El tepezcuintle A (macho) fue retirado de la madre desde los 4 días de edad y la B (hembra) desde los 15 días. Ambos lactaron con leche descremada y entera de vaca durante un lapso de 60 días a partir del retiro de la madre. Los pesos y longitudes corporales de ambos tepezcuintles fueron graficados con respecto al tiempo. También se graficaron las longitudes corporales con respecto al peso. Simultáneamente al retiro de la madre se les ofreció dieta a base de frutas: naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica papaya*), plátano (*Musa paradisiaca*) y mango (*Mangifera indica*). Asimismo se midieron en cada uno la frecuencia cardiaca y temperatura rectal en reposo, entre los 75 y 78 días de edad para tepezcuintle A y para B entre los 56 y 59 días de edad. Se registraron datos de consumo de alimento de ambos animales a los 10, 20, 30 y 60 días de edad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra los pesos de ambos tepezcuintles durante doce meses; el modelo de crecimiento se ajustó con regresión cuadrática ($P<0.01$). La relación de peso vivo y longitud se ajustó con otro modelo de regresión cuadrática (Figura 2) ($P<0.01$). La frecuencia cardiaca en el tepezcuintle A varió entre 108 a 136 latidos

cardiacos por minuto, la media fue 122. Para el tepezcuintle B la frecuencia varió de 106 a 204, la media fue 150.5 latidos por minuto, las diferencias son significativas (P< 0.05). La temperatura rectal en ambos tepezcuintles varió, para el tepezcuintle A la mínima de 36.8 ^{o}C y la máxima de 37.2, la media de 37.02 ^{o}C. En tepezcuintle B las temperaturas variaron entre 37.2 a 38.6 ^{o}C, la media fue 37.9 ^{o}C, las medias fueron diferentes (P<0.05).

El consumo de leche de los tepezcuintles fue de 22, 50, 100 y 300 mililitros a los 10, 20, 30 y 60 días de edad, respectivamente. El consumo de alimento sólido diario fue de 120, 170, 225 y 300 gramos de peso fresco a los 10, 20, 30 y 60 dias de edad, respectivamente. Cuarón (1985) reporta una curva de crecimiento de tepezcuintle desde las 2 a las 26 semanas de edad, en la cual se observa que los pesos se extienden desde 1.0 hasta 4.5 kg aproximadamente; en ese reporte se aprecia que los pesos de los animales a los 15, 30 y 60 días de edad fueron de 1.0, 2.5 y 2.8 kg, respectivamente, esos pesos son superiores a los reportados en nuestro trabajo. El ejemplar reportado por Cuarón (1985) no fue separado de la madre; esto indica que el animal creció bajo lactación natural; sin embargo, los datos de crecimiento por Smythe y Brown de Guanti (1995) para animales sometidos a lactación artificial son semejantes a los registrados en nuestro trabajo, los cuales son de 0.90, 1.1 y 1.5 kg, para los mismos periodos de tiempo, en tanto que las gráficas de crecimiento para animales en lactación natural son similares a los registrados por Cuarón (1985) pero no ajustaron algún modelo. Esto indica que la lactación natural provee a la cría de todos los nutrientes y atención materna necesarios para su crecimiento, como por ejemplo calidad de la leche y frecuencia de amamantamiento, lo cual no puede ser reemplazado en la crianza artificial, aunque la expectativa de supervivencia en esta última sea satisfactoria.

La Figura 1 muestra que durante los primeros 80 días la tasa de crecimiento en peso es relativamente alta respecto al resto de tiempo de medición; tal comportamiento ha sido descrito en la mayoría de los vertebrados, donde las constantes del modelo cambian de acuerdo a la especie en estudio; por tal motivo la utilización de este modelo es válido para describir y predecir los cambios del crecimiento en peso. Bertalanffy (1993) explica que el crecimiento corporal está definido por la relación entre el metabolismo con la superficie corporal. En otros modelos de crecimiento el primer periodo de crecimiento es elevado (Alvarado-Castillo y Félix-Uraga, 1998), característico del acelerado crecimiento corporal que ocurre durante la etapa juvenil, en la cual el metabolismo está dirigido hacia el aumento de tamaño por división celular, debido a la participación de mecanismos endócrinos, mediados por la hormona y factores de crecimiento (GH, IFG), y hormonas tiroideas (T3 y T4) (Scanes y Harvey, 1984). Las gráficas del crecimiento reportado en este trabajo tienen comportamiento similar a los tepezcuintles de tres meses de edad sometidos a tres dietas diferentes (Barquero y Barquero, 2008), que muestran tendencia curva; sin embargo, es posible que existan variaciones en los valores de las constantes para describir el crecimiento por condiciones particulares de crianza, como el efecto que tiene la calidad y cantidad de alimento, duración y tipo de la lactación, condiciones sanitarias del encierro e incluso composición genética de los padres, los cuales son factores que determinan el comportamiento del crecimiento (Greenspan y Forsham, 1988).

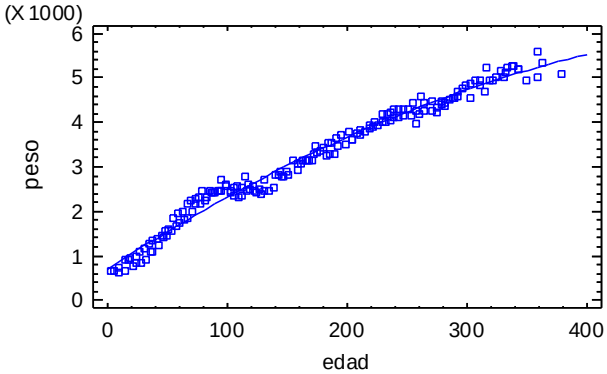


Figura 1. Curva de crecimiento de dos *Cuniculus paca* sometidos a lactación artificial durante un año, peso en gramos y edad en meses, el modelo de regresión cuadrática ajustada es PESO = 694.14 + 17.6427*EDAD - 0.0138952*EDAD^2. (R^2 = 98.11, P<0.01)

Smythe y Brown de Guanti (1995) reportaron que infantes de un día de edad ingieren leche en cantidades de 10 a 15 cm^3 (cc) diarios; al tercer día llegan a consumir hasta 50 cc. Estos datos son similares a los obtenidos

en el presente trabajo, teniendo en cuenta que hubo cambio de tipo de leche suministrado, que inició con leche descremada y luego fue sustituída por leche entera de vaca; sin embargo, esto no afectó el consumo ni produjo diarrea. El tepezcuintle A inició el consumo de alimento sólido a los siete días de edad. En el tepezcuintle B no se observó consumo de otro tipo de alimento antes de los 15 días de edad, tal vez por estar sometido a lactación natural durante esos días.

La variación en la frecuencia cardiaca entre ambos animales pudo estar influenciada principalmente por la tensión nerviosa durante la sujeción en el proceso de medición. Es conocido el efecto de aumento de la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal durante el estado de estrés debido a la descarga de adrenalina principalmente y también por la liberación de ACTH, TSH y GH que desencadenan el catabolismo de polisacáridos y lípidos con el correspondiente aumento de sustancias energéticas en sangre que preparan al organismo para efectuar movimientos rápidos en respuesta a la tensión nerviosa (Tórtora y Anagnostakos, 1977). Aunque los animales fueron amansados, cada uno respondió de manera diferente a la manipulación. El tepezcuintle A mostró menor rango de variación en cuanto a la temperatura rectal y frecuencia cardiaca que el animal B, existen dos posibilidades para explicarlo: la primera podría ser que el proceso de impronta realizada en el animal A fue más profunda que el B, puesto que el retiro de la madre y la lactación artificial comenzó a los 4 días de haber nacido, la otra alternativa podría ser la presencia de algún componente genético que predisponga a algunos animales a soportar con menor tensión el manejo por parte del humano, por lo tanto es posible que el proceso de selección de animales con esta característica para elegirlos como reproductores, podría proporcionar datos a partir de la descendencia.

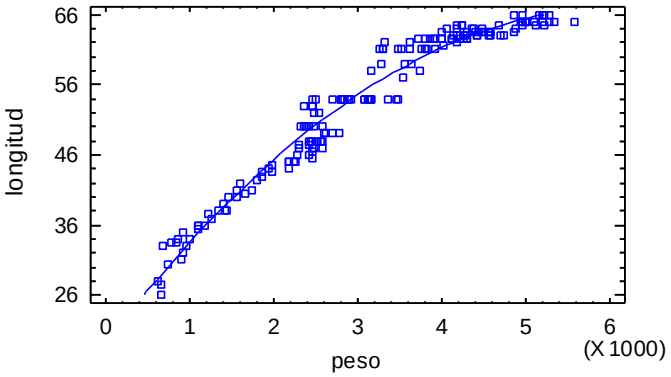


Figura 2. Curva de crecimiento de una pareja de *Cuniculus paca* sometidos a lactación artificial por un año, que describe la relación entre peso (gramos) y longitud (cm), el modelo de regresión cuadrática ajustada es LONGITUD = 19.1707 + 0.0156304*PESO - 0.00000127555*PESO^2. (R^2 = 96.77, P<0.01).

CONCLUSIONES

El crecimiento en peso y longitud de tepezcuintles sometidos a lactación artificial es menor a lo reportado bajo lactación natural, es probable que factores involucrados en la crianza materna como cantidad y calidad de la leche determinen este comportamiento; sin embargo, es posible el amansamiento y supervivencia de animales recién nacidos cuando son sometidos a lactación artificial.

LITERATURA CITADA

Alvarado-Castillo R. y R. Félix-Uraga. 1998. Crecimiento de *Istiophorus platypterus* (Pisces; Istiophoridae) en la boca del Golfo de California. Rev. Biol. Trop. 46: 115-118.

Barquero R., M.A. y M.D. Barquero A. 2008. Efecto de la dieta sobre la ganancia de peso en individuos de *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) en cautiverio. Revista Mexicana de Mastozoología 12: 6-16.

Bertalanffy, L.V. 1993. Teoría general de sistemas. Fondo de Cultura Económica. México D.F.

Cuarón D., A. 1985. Crianza del tepezcuintle *Agouti paca* y los guaqueques *Dasyprocta* spp en Chiapas, México. Primer Simposio Internacional de Fauna Silvestre. Vol. II. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Wildlife Society de México A.C. México, D.F. Pp: 811-822.

Greenspan, F.S. y P.H. Forsham. 1988. Endocrinología Básica y Clínica. El Manual Moderno SA. De CV. México. D.F.

Scanes, C.G. y S. Harvey. 1984. Hormones and growth. Poultry Sci. 63: 2062-2074.

Smythe, N. 1991. Steps towards Domesticating the Paca (Agouti = *Cuniculus paca*) and prospects for the Future. In: Neotropical Wildlife use and conservation. Edited by John G. Robinson and Kent H. Redford. The University of Chicago Press. Chicago and London. Pp: 202-216.

Smythe N., Brown de Guanti O. 1995. La domesticación y cría de la paca (*Agouti paca*). Guía de Conservación No. 26. FAO, Roma.

Tórtora, G.J. y P.N. Anagnostakos. 1977. Principios de Anatomía y Fisiología. Harla. México, D.F.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ABUNDANCIA, USO DE HÁBITAT Y APROVECHAMIENTO LOCAL DE IGUANA VERDE (*Iguana iguana*) EN LA DEPRESIÓN CENTRAL DE CHIAPAS, MÉXICO

Feliciano-de la Cruz JA[1], Mendoza-Nazar P[2§], Ruiz-Sesma B[2], Tejeda-Cruz C[2], Oliva-Llaven MA[2], Guevara-Hernández F[3]

[1] Universidad Autónoma de Chiapas: Escuela Maya de Estudios Agropecuarios Carretera Catazajá-Palenque km. 4, 29980 Catazajá, Chis. C.P. 29980. [2]Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Emiliano Zapata Km. 8. C.P. 29060. Tuxtla Gutiérrez, Chis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Campus II. FMVZ II-UNACH. [3] Facultad de Ciencias Agronómicas. Carretera Ocozocoautla–Villaflores km. 84.5. C.P. 30470. [§]Autor para correspondecia: (paulamn@prodigy.net.mx).

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo estimar la densidad poblacional, el uso de hábitat y aprovechamiento local de iguana verde (*Iguana iguana*) en cinco localidades del municipio de Villaflores, Chiapas, en las cuales culturalmente es constante el aprovechamiento con fines de autoconsumo. Para la estimación de la densidad de iguanas se realizaron 11 transectos diferentes, los cuales se recorrieron durante el periodo de nidación de la especie (Febrero-Abril). Los transectos se ubicaron tomando en cuenta los diferentes tipos de vegetación de la zona. La densidad de individuos se estimó dividiendo el total de individuos por el área muestreada. El uso de hábitat de la iguana verde se determinó cada vez que una iguana verde fue observada (datos directos). El uso diferencial de hábitat se estimó mediante un análisis de frecuencia y prueba de Chi-cuadrada e intervalos de Bonferroni, empleando el programa HABUSE 4.0. Para las entrevistas se utilizó un muestreo simple aleatorio con un marco de lista de 1167 familias del Padrón de Beneficiarios "Programa de Apoyo Alimentario" de la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). A los datos obtenidos se les realizó un análisis de frecuencia para las variables cualitativas y medidas de tendencia central para las cuantitativas. La densidad de iguanas verdes es mayor en Selva mediana subcaducifolia. Los tipos de vegetación de la zona son Selva baja caducifolia, Selva mediana subcaducifolia, Vegetación secundaria y pastizales, de estos las iguanas verdes mostraron un uso dentro de lo observado-esperado para los tipos de vegetación Selva baja caducifolia y Selva mediana subcaducifolia, mientras que el resto de los tipos de vegetación no eran utilizados por esta especie. La edad promedio de la población que realiza aprovechamiento de iguanas fue de 39.7 años (± 17.71). Las actividades económicas predominantes en la zona son la ganadería (63.3%) y la agricultura (22.5%). El 92.9% de la población consume la iguana como fuente de proteína (carne y huevos). La tala de árboles y el aumento de la mancha urbana son mencionadas como factores en la disminución de la población de iguanas. La Selva mediana subcaducifolia es la vegetación de mayor uso por las iguanas, por lo que su conservación y manejo son vitales para el mantenimiento y desarrollo de las poblaciones de iguanas verdes.

Palabras clave: abundancia, comercialización, densidad, uso de hábitat, nidación.

INTRODUCCIÓN

En México y en el mundo, la fauna silvestre ha sido y es un recurso importante para el desarrollo de la humanidad, actualmente el aprovechamiento de los recursos faunísticos ha representado una actividad fundamental para las sociedades humanas en zonas rurales (Challenger, 1998). Asimismo se han buscado alternativas para el manejo y conservación de los recursos naturales, para ello es necesaria la obtención de información de las necesidades y uso de fauna silvestre por parte de los usuarios primarios (Robinson *et al.*, 1999).

La iguana verde (*Iguana iguana*) es una especie promisoria para el manejo productivo, por su fácil crianza y adaptación al cautiverio, lo que permite su domesticación, ecológicamente es considerada una de las principales especies dispersoras de semillas. El estudio se llevó a cabo en cinco localidades del Municipio de Villaflores, Chiapas, en las cuales se aprovecha con fines de autoconsumo y comercial. El objetivo general fue estimar la densidad poblacional, uso de hábitat y el aprovechamiento local de la iguana verde (*Iguana iguana*) en cinco localidades del municipio de Villaflores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cinco comunidades: Calzada Larga, Joaquín Miguel Gutiérrez, Jesús María Garza, Benito Juárez y Villa Hidalgo, pertenecientes al municipio de Villaflores y catalogadas en la Región VI Frailesca del Estado de Chiapas. Para estimar el tamaño de la población de iguana verde se establecieron en el área transectos de ancho fijo, en los cuales se realizó la búsqueda de iguanas mediante caminata lenta a todo lo largo y ancho del área, durante el día (10:00-18:00 h) (Bautista, 2004). Se registraron todos los individuos dentro del transecto (Lips *et al.*, 2001). Los muestreos se realizaron con al menos dos semanas de separación. Para disminuir el sesgo en la detectabilidad y registro de ejemplares fue realizado por la misma persona.

La densidad de individuos por sitio de muestreo se estimó dividiendo el total de individuos por el área muestreada (Buckland *et al.*, 1993): dónde: D= Densidad ind/ha. n= Número de ejemplares observados. w= Ancho de banda del transecto en metros. l= Longitud del transecto en metros. D=n/2wl. Las diferencias en abundancia entre los tipos de vegetación fueron analizadas dependiendo de la distribución de los datos. La vegetación se clasificó de acuerdo a Pennington y Sarukhán (2005). El uso de hábitat de la iguana verde se determinó cada vez que una iguana verde fue observada (Lips *et al.*, 2001). El uso diferencial de hábitat se estimó mediante regresión logística, usando el programa SAS v. 9.0. la prueba de Chi-cuadrada e intervalos de Bonferroni, mediante Habuse 4.0.

Se aplicaron encuestas semiestructuradas en las diferentes comunidades para determinar el tipo de aprovechamiento. Se utilizó un muestreo simple aleatorio con un marco de lista de 1167 familias del Padrón de Beneficiarios "Programa de Apoyo Alimentario" de SEDESOL del 2014, de las cuales se encuestaron a 98 familias de la región. Para estimar el tamaño de muestra, se aplicó la fórmula: $n=z^2pq/B^2$, dónde: n= Tamaño de la muestra. z= Nivel de confianza, 2,58 para el 99%. p= Variabilidad positiva. q= 1- p Variabilidad negativa. B o e = Precisión o error admitido. El análisis de los resultados de las entrevistas se realizó mediante un análisis de frecuencia para las variables cualitativas y medidas de tendencia central para las cuantitativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 11 transectos recorridos, se obtuvo un total de 10 iguanas hembras adultas, seis machos (cinco adultos y uno juvenil) para iguanas verdes (*Iguana iguana*) avistadas, y para iguanas negras (*Ctenosaura pectinata*) tres iguanas hembras adultas y cuatro machos (tres adultos y uno juvenil). El área del transecto, densidad y número de iguanas verdes y negras, fue estimada por transecto y especie, los resultados se muestran en la Tabla 1. El tipo de vegetación más utilizado por las iguanas verdes es el de selva alta perennifolia y/o selvas medianas subcaducifolia (Tabla 2).

La ausencia y presencia de iguanas verdes en los transectos y/o diferentes tipos de vegetación/sitio, puede deberse a diversos factores, principalmente, la fuerte presión que existe del uso de los recursos faunísticos (Naranjo, 2004), lo cual es muy común en los transectos recorridos. La edad promedio de la población que realiza aprovechamiento de iguanas en las localidades de Villaflores fue de 39.76 (± 17.71), este dato concuerda con el encontrado por Gonzales-Bocanegra (2011), quien menciona que la edad promedio de la población que realizaba aprovechamiento de fauna silvestre (entre estos *Iguana iguana*) fue de 44.75 (± 16.01). Para un manejo adecuado y conservación de especies existen reglamentos internos en las comunidades como, leyes o acuerdos que permiten la conservación de las iguanas, estas son prohibiciones de cacería en ranchos ajenos, multas establecidas por los de la misma comunidad y cárcel.

Lamentablemente estas medidas no van acorde a las necesidades de la población, ya que muchos dependen de la cacería de iguana para obtener una fuente de alimento para la familia y lejos de concientizar para lograr un manejo y conservación, solo incrementan el problema con la caza ilegal.

Tabla 1. Densidad de iguanas verdes y negras por transectos.

Transecto	Área del transecto en hectáreas	Iguanas verdes avistadas	Iguanas negras avistadas	Densidad de iguanas verdes (ind/ha)	Densidad de iguanas negras (ind/ha)
1	0.6	0	0	0	0
2	0.6	0	0	0	0
3	0.6	0	0	0	0
4	0.6	5	1	8.33	1.66
5	0.6	2	0	3.33	0

6	5	1	4	0.2	0.8
7	5	0	0	0	0
8	5	3	2	0.66	0.4
9	5	3	0	0.66	0
10	5	2	0	0.4	0
11	5	0	0	0	0

Tabla 2. Tipos de vegetación, proporción de cobertura de la tierra en el área recorrida y número de iguanas por vegetación.

Tipo de vegetación/Sitio	Área (ha)	%	Iguana Verde	Iguana Negra
Selva Baja Caducifolia	7.24	43.85	6	4
Selva Mediana Subcaducifolia	2.2	13.33	10	1
Vegetación Secundaria	2.21	13.36	0	0
Pastizales	4.76	28.85	0	2
Cuerpos de Agua	0.1	0.61	0	0
Total	16.5	100	16	7

CONCLUSIONES

El conocimiento del aprovechamiento local de las iguanas indica la importancia de estas en la vida cotidiana de los pobladores de la región. Los transectos en los que se observaron iguanas poseen elementos que permiten la presencia y desarrollo de la especie, como cuerpos de agua, menor frecuencia de cazadores, existencia de regulaciones de cacería por los propietarios del predio o ejidatarios, la dificultad de acceso y distancia de la mancha urbana.

La Selva mediana subcaducifolia es la vegetación de mayor uso por las iguanas, por lo que su conservación es vital para el mantenimiento y desarrollo de las poblaciones de iguanas verdes. El acceso de los recursos naturales permite a los pobladores de la zona aprovechar a la iguana verde y negra como fuente de proteína por medio del consumo de carne y huevos al igual que de otros animales en vida libre.

La existencia de regulaciones locales ha incidido en la conservación de las iguanas en la zona, sin embargo debe considerarse la conservación de las áreas usadas por las iguanas ya que el avance del crecimiento de la mancha urbana y fragmentación modifican el sustrato de los suelos y disminuyen su hábitat. La estimación de la densidad poblacional permitió conocer el estado actual que la población de iguanas verdes guarda en la Región Frailesca, aunque este resultado no permite ver tendencias en la población de iguanas verdes a través del tiempo, marca el inicio de futuras evaluaciones que indiquen la dinámica de las poblaciones.

LITERATURA CITADA

Bautista, F., H. Delfín, J. González, J. Palacios y M.C. Delgado. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM. Instituto Nacional de Ecología. Conacyt. 278 pp.

Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham y J.L. Laake. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman y Hall, Londres, Reino Unido. 446 pp.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro de México. México. CONABIO- UNAM- ASM. 847 pp.

González-Bocanegra K., E.I. Romero-Berny, M.C. Escobar-Ocampo y Y. García-Del Valle. 2011. Aprovechamiento de fauna silvestre por comunidades rurales en los Humedales de Catazajá - La Libertad, Chiapas, México. Ra Ximhai 7 (2): 219-230.

Lips K.R., J.K. Reaser, B.E. Young y R. Ibañez. 2001. Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual/Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de protocolos. SSAR Herpetological Circular 30:1-115.

Naranjo E., M. Guerra, R. Bodmer y J. Bolaños. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon forest México. J. Ethnobiol. 24: 233-253.

Pennington, T.D. y J. Sarukhán. 2005. Arboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3ra. Edición, México: UNAM, FCE.

Robinson, J., K. Redford y E. Bennet. 1999. Wildlife harvest in logged tropical forest. Science 284: 5-6.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN EN DOS GRANDES FELINOS COMO ESTRATEGIA PARA SU CONSERVACIÓN

Sedano-Quirarte E.J.[1], Álvarez-Gallardo H.[2], Rodríguez-Ávila J.L.[3], Coello-Arroyo A.[3], Castellanos-Rodríguez J.R.[1], De La Torre-Sánchez, J.F.[2], Padilla-Ramírez F.J.[1], Ramos-Mora A.[1]

[1]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No 2100, Nextipac, 44600 Zapopan, Jalisco México (sedqui_ere@hotmail.com)
[2]Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG) INIFAP, Boulevard de la Biodiversidad No. 400 Col. Centro CP. 47600 Tepatitlán, Jalisco, México. [3] Parque Zoológico Wameru, Carretera Bernal–Cadereyta km 2.5, CP 76248 El Marquez, Querétaro, México.

RESUMEN

Las biotecnologías reproductivas juegan un papel importante en la conservación de especies animales silvestres amenazadas ya sean implementadas en programas de reproducción asistida o resguardo genético. El objetivo del presente trabajo fue evaluar un protocolo de criopreservación de semen en jaguar (*Panthera onca*) y león (*Panthera leo*) ambos de importancia biológica y cultural. El estudio se realizó en las instalaciones del zoológico Wameru, localizado en Querétaro, México. Fue utilizado un ejemplar macho sexualmente maduro de cada especie. El semen se colectó por electroeyaculación y se evaluó previo a la congelación, macroscópicamente (volumen, apariencia) y microscópicamente (Motilidad masal espermática (MME, %). Se utilizó la MME postdescongelación como indicador de sobrevivencia a la congelación. Las muestras espermáticas se reconstituyeron 1:1 con diluyente a base Tris-yema de huevo y se empajillaron a una concentración de $25x10^6$. Posteriormente las pajillas permanecieron a 4 °C durante dos horas, para transferirlas en vapor de nitrógeno líquido (NL) durante 15 minutos, y después fueron sumergidas en NL a -196 °C. La MME postdescongelación para el jaguar y el león fue de 50%, y 60% respectivamente. Se logró exitosamente la criopreservación de semen en ambos felinos representando una alternativa viable para su conservación y posible uso para reproducción.

Palabras clave: descongelación, electroeyaculación, jaguar, león, motilidad masal espermática.

INTRODUCCIÓN

Los grandes felinos son considerados depredadores en la cúspide de la cadena alimenticia, promoviendo poblaciones robustas entre las especies que son su presa, así como previniendo el exceso de pastoreo de los herbívoros, siendo especies clave en sus hábitats naturales. También son considerados de los animales más carismáticos y emblemáticos del planeta. De las 38 especies de felinos silvestres que existen actualmente, el tigre (*Panthera tigris*), león (*Panthera leo*), leopardo (*Panthera pardus*), jaguar (*Panthera onca*), leopardo de las nieves (*Panthera uncia*), Puma (*Puma concolor*) y el guepardo (*Acinonix jubatus*) son consideradas únicamente como grandes felinos, y desgraciadamente son ellas las que se encuentran críticamente amenazadas.

Se estima que más de 100,000 jaguares poblaban el continente cuando los españoles pisaron estas tierras a finales del siglo XV y principios del XVI; actualmente se estima que su población es de aproximadamente 50,000 individuos (Ceballos *et al.*, 2010). Está erradicado de 40 por ciento de su área de distribución histórica, y principalmente amenazado por la pérdida y fragmentación su hábitat, conflictos con la población local, así como el tráfico ilegal de sus pieles. Hace poco más de un siglo, había más de 200,000 leones salvajes viviendo en África. Hoy en día, hay sólo alrededor de 20,000, extintos en 26 países de África y desaparecidos de más del 90 por ciento de su área de distribución histórica. Hace 100 años, aproximadamente 100,000 tigres salvajes vagaban a través de Asia. Hoy en día, cerca de 3,900 tigres quedan en estado salvaje, ocupando sólo 4 por ciento de su antigua área de distribución.

La situación de la mayoría de los grandes felinos es alarmante y para asegurar su conservación se pueden poner en práctica dos estrategias: conservación *in situ*, es decir, llevando a cabo medidas en el propio entorno natural (medidas contra caza ilegal, restauración de hábitat, etc.) o conservación *ex situ*, extrayendo a individuos de la naturaleza y llevando a cabo su reproducción controlada en cautividad, con vistas a una futura reintroducción de sus descendientes en la naturaleza cuando la situación sea favorable (Jiménez, 2013).

Las técnicas utilizadas en la reproducción asistida para la vida silvestre o animales domésticos son similares, y consisten en la colección, evaluación y criopreservación de semen, inseminación artificial, fertilización in vitro y transferencia de embriones (Rodrigues, 2012).La electroeyaculación en machos anestesiados para colección y evaluación de semen es una de las técnicas reproductivas más comúnmente utilizadas en felinos no domésticos. Consiste en la aplicación de bajos voltajes mediante estimulación transrectal, utilizando una sonda rectal con tres electrodos, la cual ha sido efectiva para colectar semen de muchas, pero no todas, las especies de felinos. En el semen recuperado se evalúa volumen, presencia o ausencia de espermatozoides, concentración espermática, motilidad y morfología. (Swanson, 2003).

La criopreservación de semen es una compleja y poco comprendida técnica que ha sido consistentemente exitosa en un muy limitado número de especies, esto es porque las propiedades del semen varían ampliamente entre especies, los protocolos deben ser rediseñados para cada nuevo animal bajo investigación. Nuevas pruebas con diferentes protocolos y diferentes crioprotectores para cada especie de interés son requeridas con el fin de maximizar la viabilidad espermática después de los procesos de criopreservación (Rodrigues, 2012). Dado el alto valor biológico y estratégico de las muestras espermáticas obtenidas de individuos de especies silvestres amenazadas, es de extrema importancia optimizar el proceso de conservación (Gomes, 2014). El objetivo del presente trabajo fue validar un protocolo de criopreservación de semen en dos grandes felinos: jaguar (*Panthera onca*) y león (*Panthera leo*).

MATERIALES Y MÉTODOS

EL estudio se realizó en las instalaciones del parque zoológico Wameru, localizado en “El Marquez”, Querétaro, México. Se utilizó un ejemplar macho de cada especie, los cuales tenían un óptimo estado de salud y edad reproductiva adecuada; para su contención, se utilizó una combinación de xilacina y ketamina a proporción de 3mg/kg, seguidamente a su contención y previo a la colección se realizó un lavado prepucial con solución de NaCl al 9 % combinada con antibiótico, para disminuir las posibilidades de contaminación de la muestra, se colectaron las muestras de semen mediante el método de electroeyaculación, utilizándose un electroeyaculador marca Pulsator IV® y una sonda rectal para pequeños rumiantes; se colectaron las muestras en tubos cónicos estériles de 15 ml, seguidamente a su colección las muestras fueron trasladadas al laboratorio para su evaluación; se evaluaron macroscópicamente (volumen, apariencia) y microscópicamente morfología y motilidad masal espermática (MME, %). Se utilizó la MME postdescongelación como indicador de sobrevivencia a la congelación. Se procesaron solamente aquellas muestras que poseían los parámetros de calidad adecuados para su congelación. Posteriormente a su evaluación la muestras se reconstituyeron 1:1 con diluyente a base Tris-yema de huevo, se empajillaron a una concentración de $25x10^6$ en pajillas francesas de 0.25 ml, Posteriormente las pajillas permanecieron a 4 °C durante dos horas, transferidas en vapor de nitrógeno líquido (NL) durante 15 minutos, y después fueron sumergidas en NL a -196 °C. Para la evaluación postdescongelación, una pajilla se descongelo a baño maría durante 30 segundos, depositando unas gotas en un portaobjetos previamente atemperado a 37 °C, evaluándose en con una magnificación de 100x.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características de cada eyaculado fueron evaluadas y se muestran en la Tabla1; respecto a la criopreservación, las muestras espermáticas obtenidas presentaban una MME precongelación de 90% para cada especie, teniendo una MME postdescongelación para el jaguar y el león de 50%, y 60%, respectivamente. Se observó una motilidad espermática postdescongelación ligeramente mayor a la descrita en la literatura para ambos grandes felinos; en el jaguar se mencionan porcentajes de 26.7±4.4 % (Da Paz *et al.*, 2007), a 32 ± 24.33 % (Gaviria y Arias, 2011), respecto a la criopreservación de células espermáticas en el león, se menciona una MME posdescongelación de 30.4 ± 17.98, respectivamente (Patil *et al.*, 1998).

Tabla.1 Características del semen de jaguar (*Panthera onca*) y león (*Panthera leo*).

Parámetros		*Panthera onca*	*Panthera leo*
		Macroscópicas	
Volumen, ml		5.0	1.9
Apariencia		Blanco/opalescente	Blanco
		Microscópicas	
Concentración, 10^6		160	190
Motilidad masal, %		90	90
Motilidad progresiva, %		70	80
Viabilidad, %		80	90
	1rias, %	3	10
Anormalidades	2rias, %	2	5
Total de anormalidades, %		5	15

CONCLUSIONES

Se validó exitosamente el protocolo de criopreservación de semen en ambos grandes felinos, representando una alternativa viable para su conservación y posible uso para reproducción. Es de extrema importancia el procurar estrategias que ayuden a mejorar la alarmante situación de amenaza que estos felinos enfrentan.

LITERATURA CITADA

Ceballos, G., R. List, R. Medellín, C. Bonacic y J. Pacheco. 2010. Los felinos de américa. Cazadores sorprendentes. México: Fundación Telmex. pp. 47-67.

Da Paz R.R.C., M.R. Züge y V.H. Barnabe. 2007. Frozen Jaguar (*Panthera onca*) sperm capacitation and ability to penetrate zona free hamster oocyte.Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 44 (5):337-344.

Gaviria-Scioville, M.T. y L. Arias-Bernal. 2011. Sinopsis sobre la obtención, evaluación y criopreservación de semen de jaguar (*Panthera onca*) en cautiverio en cuatro zoológicos colombianos [Resumen], Memorias de la CIMA 7(1).

Gomes A., S.C. 2014. Estudio de la congelabilidad de eyaculados de oso pardo (*Ursus arctos*). Tesis de Doctorado. Facultad de Veterinaria, Universidad de León, España.

Jiménez, V.E.M. 2013.Aportaciones a la criopreservación del esperma de gato doméstico: influencia de las diluciones diluyoconservadoras. Tesis de Doctorado. Facultad de veterinaria, Universidad de Cordoba, España.

Patil, S. B., Jayaprakash D., Shivaji S., 1998. Cryopreservation of semen of tigers and lions: Computerized analysis of the mortality parameters of the spermatozoa. Current Science 75 (9): 930-935.

Rodrigues, P.R.C. 2012. Wildlife Cats Reproductive Biotechnology, In: I. Katkov (Ed.): Current Frontiers in Cryobiology. InTech.

Swanson, W.F. 2003. Research in nondomestic species: experiences in reproductive physiology research for conservation of endangered felids. *ILAR J* 44, 4: 307-316.

Caracterización genética

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

INFLUENCIA DEL TIPO GENÉTICO MATERNO SOBRE LA SUPERVIVENCIA PRENATAL Y POSTNATAL EN CONEJOS SELECCIONADOS POR VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

Valdes-Hernández J.[1], Miranda-Alejo J.C.[2], García-Domínguez X.[1], Vicente-Antón J.S.[1], y Marco-Jiménez F.[1]

[1] Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitad Politècnica de València, España. [2] Departamento de Genética Cuantitativa, Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación de Recursos Genéticos (PAIAgr-218). (jesusvaldeshernandez@yahoo.com).

RESUMEN

La influencia del genotipo materno y embrionario sobre la supervivencia prenatal sigue siendo poco clara. De hecho, varios estudios han relacionado la supervivencia prenatal con el genotipo materno, mientras que otros sugieren que el genotipo embrionario podría modificar las secreciones uterinas, por lo que la supervivencia prenatal ya no depende exclusivamente de factores maternos. También, es conocido que la mortalidad posnatal en conejos se produce principalmente desde el nacimiento hasta el destete, siendo la mortalidad al parto la causa más frecuente; aunque en el post-destete, las diarreas y otras cusas desconocidas pueden representar considerables pérdidas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes ambientes maternales en la supervivencia prenatal y postnatal. El efecto materno fue determinado por comparación entre tres diferentes tipos genéticos (denominados línea R, A y V; respectivamente). Todo el experimento se focalizó en el efecto materno al jerarquizar las receptoras al embrión. Para ello, las donantes nulíparas de la línea R (n=39) fueron superovuladas con una inyección subcutánea de corifolitropina alfa (0.75 µg/kg). Sesenta horas después, fueron inseminadas (IA) e inducidas a ovular, recuperándose los embriones 72 h después de la IA. Únicamente fueron utilizadas como donantes (n=13) aquellas hembras que proporcionaron un mínimo de 21 embriones clasificados morfológicamente como aptos para su transferencia. La dotación embrionaria individual de cada donante fue transferida equitativamente (7-14 embriones) en las tres líneas de receptoras multíparas (R, A y V). Se transfirieron un total de 453 embriones (151/cada línea) en 39 hembras mediante laparoscopía. En la etapa prenatal se determinó la supervivencia embrionaria por laparoscopía a día 10 de gestación, así como la gestacional a parto y las pérdidas fetales. A día de parto, cada gazapo fue individualmente identificado mediante un microchip. Durante la etapa postnatal hasta la edad de sacrificio (63 días) se determinó la supervivencia tanto en la lactación como en el engorde. Nuestros resultados indican una influencia del tipo genético materno sobre la tasa de supervivencia embrionaria con una superioridad de los tipos maternales (A y V) sobre el tipo paterno R (0.62±0.04 y 0.58±0.04 vs 0.47±0.04 para el tipo A y V vs R, respectivamente). Sin embargo, no se observó ningún efecto en la supervivencia gestacional y en las pérdidas fetales; así como en la supervivencia postnatal. Concluyendo que existe una influencia del tipo genético materno sobre la supervivencia embrionaria pero no sobre la supervivencia gestacional, ni sobre las pérdidas fetales y la supervivencia posnatal.

Palabras clave: efecto materno, embrión, genotipo, gestación, tipo genético.

INTRODUCCIÓN

Los componentes de tamaño de camada y sus caracteres relacionados en conejos, aún siguen estando poco estudiados en líneas paternas de crecimiento. Por consiguiente, esta investigación constituye una necesidad de particular importancia, para así tener una mejor comprensión del control genético. Para ello, se percibe implementar una estrategia que tiene como base las características biológicas de la especie con la aplicación de las biotecnologías reproductivas, para explotar al máximo el potencial reproductivo de estos animales con elevado valor genético, y en la medida de lo posible reducir el tiempo de obtención de los objetivos del programa de mejora genética, sin mermar los índices e indicadores productivos y con notables mejoras en la fertilidad y prolificidad, que pueden reportar beneficios para una adecuada gestión y difusión de la genética. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo fue evaluar la influencia del tipo genético materno en la supervivencia prenatal y postnatal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la granja experimental de la propia universidad; cuya duración fue desde septiembre de 2015 hasta junio de 2016. Se utilizaron un total de 78 conejas (*Oryctolagus cuniculus*) de varios tipos

genéticos (39 donantes y 39 receptoras). Para ello, las donantes fueron todas nulíparas de la línea R, mientras que las receptoras fueron multíparas de los tres tipos genéticos (líneas: R, A y V) en estado fisiológico no lactante. Los tipos genéticos maternales (A y V) fueron seleccionados respectivamente para el caso de la línea neozelandesa (línea A) por un índice familiar basado en el tamaño de camada al destete; y en el caso de la línea sintética (línea V) para incrementar el tamaño de camada al destete. Estas líneas se utilizaron como referencia, porque los componentes del tamaño de la camada y las pérdidas gestacionales han sido bien caracterizados en estudios anteriores. Mientras que el tipo genético paterno (línea R) fue seleccionado por selección individual de la ganancia media diaria, desde el destete hasta la edad de sacrificio (63 días). Todos los animales se mantuvieron bajo las mismas condiciones de crianza acorde a la normativa de bienestar animal.

Se transfirieron un total de 453 embriones en 13 receptoras de cada línea (151 embriones/tipo genético) en estadio de mórulas o blastocito temprano a las 72 horas tras la ovulación. Para ello, la producción de embriones consistió en aplicar superovulación con una sola dosis de corifolitropina alfa de larga acción (0.75 µg/kg) por vía subcutánea. Sesenta horas después, fueron inseminadas artificialmente (IA) con el eyaculado completo procedente de cada macho individual según control de parentesco. La calidad seminal fue evaluada garantizando una motilidad superior al 75% y un nivel de morfoanomalías inferior al 25%. La inducción de la ovulación (IO) se logró aplicando acetato de buserilina (1 µg/coneja), recuperándose los embriones 72 h después de la IA.

De un total de 39 donantes, fueron empleadas 13 hembras las que produjeron un mínimo de 21 embriones de buena calidad según criterios morfológicos. La dotación individual de los embriones recuperados fueron distribuidos equitativamente (7-14 embriones) y trasferidos mediante la técnica de laparoscopía (Besenfelder & Brem, 1993) en las respectivas receptoras (R, A y V). En todos los casos se registró la identificación de la dónante y receptora, cantidad de embriones transferidos (ET), así como la respectiva tasa de ovulación de la receptora. Durante la realización de esta técnica se aplicó una sedación-inducción con una dosis previa sinergiada (5 mg/kg de xilazina + 20 mg/kg de ketamina), para reducir el estrés y el miedo a la manipulación. La asincronía se controló sincronizando a las receptoras a la par de la inseminación artificial de las donantes. Sobre estos animales se indujo la ovulación mediante el mismo producto y dosis indicado anteriormente. Las determinaciones consistieron en un recuento de los embriones implantados (EI) mediante laparoscopia una semana después de la trasferencia de embriones. Tras producirse el parto se registró el número total de gazapos nacidos (NT), nacidos vivos (NV) y nacidos muertos (NM), además, se identificó cada gazapo con un microchip. Durante las etapas de lactación (0-28 días) y engorde (28-63 días), se registraron respectivamente los gazapos destetados (GD) y gazapos que alcanzan la edad sacrificio (GS). Las variables (ET, EI, NV, GD y GS) fueron registradas en escala dicotómica, tomando como posibles categorías: 1 (suceso positivo) y 0 (suceso no dado o negativo). Esto permitió expresar las siguientes variables-tasas:

•Supervivencia embrionaria (SE): definida como el cociente entre los embriones implantados (EI) y los embriones trasferidos (ET).

•Supervivencia gestacional (SG): definida como el cociente entre individuos nacidos vivos (NV) y los ET.

•Pérdidas fetales (PF): definida como el cociente entre los embriones no nacidos y los embriones implantados (EI).

•Supervivencia en lactación (SPL): definida como el cociente entre gazapos destetados (GD) y los nacidos vivos.

•Supervivencia en engorde (SPE): definida como el cociente entre gazapos que alcanzan la edad sacrificio (GS) y los gazapos destetados.

El análisis estadístico consistió en aplicar un modelo lineal generalizado de respuesta binaria (*probit link*). La comparación de medias se realizó con la prueba Wald, utilizando el software estadístico SPSS v.23.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es conocido que factores genéticos y ambientales regulan la supervivencia prenatal (Santacreu, 2006). En este tipo genético (línea R), nuestros resultados indican la existencia de un significativo efecto materno, pero no relevante sobre la supervivencia embrionaria, en donde ambos tipos genéticos maternales (A y V) presentaron un mayor porcentaje de embriones implantados, superando al tipo genético paterno (R) en más de un 10%.

Sin embargo, este efecto no se apreció en términos de supervivencia gestacional, así como de pérdidas fetales e incluso en la supervivencia postnatal (respectivamente, Tabla1: SE, SG y PF; Tabla 2: SPL y SPE).

Acorde a nuestro modelo se intentó separar los efectos del tipo genético materno y embrionario, transfiriendo un único tipo embrionario sobre varios tipos genéticos maternos. En relación a ello, los estudios previos en conejo utilizaban la transferencia recíproca de embriones entre líneas o razas para separar los diferentes efectos (Naturil-Alfonso *et al.*, 2015). Sin embargo, un limitante de estos estudios es que sólo permiten la comparación entre dos ambientes. No obstante, nuestro modelo implica el uso de un tratamiento de superovulación, y estudios previos han demostrado una marcada variabilidad de la calidad embrionaria (Viudes-de-Castro *et al.*, 2009) y además han sido asociados con una menor supervivencia embrionaria y fetal (Badawy *et al.*, 2016). En nuestro caso, empleamos FSH recombinante de acción prolongada (corifolitropina alfa) como un método simplificado de administración. Desafortunadamente, nuestros resultados no son comparables con trabajos previos ya que, bajo nuestro conocimiento, el uso de éste principio activo no ha sido descrito hasta la fecha en conejo.

Nuestros resultados están en cierta forma condicionados por el tipo genético de la línea R, mismo que presenta características peculiaridades desde el punto de vista reproductivo, como es un tamaño de camada a nacimiento y destete de alrededor de 7 y 6 respectivamente, un elevado porcentaje de fallos en la inducción de la ovulación post-coital (45%) debido a una baja concentración de LH (Naturil-Alfonso *et al.*, 2016), una baja tasa de implantación y un porcentaje muy elevado de pérdidas fetales y gestacionales (Vicente *et al.*, 2012). No obstante, si nos basamos en los resultados obtenidos en términos de implantación y de supervivencia a parto, estos son ligeramente inferiores a los observados en estudios anteriores empleando transferencia recíproca de embriones (Naturil-Alfonso *et al.*, 2015). La principal diferencia entre este diseño experimental y los anteriores, es el uso de hembras multíparas como receptoras, lo que podría explicar en parte estas diferencias ya que las gestaciones con embriones trasferidos son menores en animales multíparos. Otra posible explicación a las elevadas pérdidas de la línea R, sería los niveles bajos de receptores de IGF-II (Llobat *et al.*, 2012). En cuanto a la supervivencia postnatal (Tabla 2), encontramos que independientemente del tipo de efecto materno durante las etapas de lactación (83%) y engorde (79%), el comportamiento fue similar. Datos acorde con los descritos en conejo (Pérez, 2015).

Tabla 1**.** Valores medios ± S.E de las tasas de supervivencia prenatal y de las pérdidas fetales.

Variable	Efecto del tipo genético		
	Línea R	Línea A	Línea V
SE	$0.47^{b} \pm 0.04$	$0.62^{a} \pm 0.04$	$0.58^{a} \pm 0.04$
SG	0.33 ± 0.04	0.34 ± 0.04	0.32 ± 0.04
PF	0.19 ± 0.05	0.23 ± 0.05	0.22 ± 0.05

Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$). La covariable que aparece en el modelo se evalúa en el valor siguiente: EI = 6.76 con un b = 0.05 ± 0.012 tasa/SG y con un b = -0.05 ± 0.012 ± 0.014 tasa/PF ($p<0.05$).

Tabla 2. Valores medios ± S.E de las tasas de supervivencia postnatal.

Etapa	Efecto del tipo genético			
	Línea R	Línea A	Línea V	Global
Lactación (SPL)	0.81 ± 0.06	0.86 ± 0.06	0.83 ± 0.06	0.83 ± 0.06
Engorde (SPE)	0.78 ± 0.07	0.79 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.79 ± 0.07

Estos resultados son referidos a estas dos etapas sin apreciarse diferencias significativas ($p>0.05$). La covariable que aparece en el modelo se evalúa en el valor siguiente: NV = 6.51 con un b = 0.011 ± 0.016 tasa/NVL y 6.55 con un b = -0.022 ± 0.014 tasa/NVE; respectivamente para la etapa de lactación y engorde ($p<0.05$).

CONCLUSIONES

Existe una influencia del efecto materno en la supervivencia prenatal, observando este efecto sobre la supervivencia embrionaria, pero no sobre la supervivencia gestacional; asimismo no se observó efecto en la supervivencia postnatal desde la lactación hasta el engorde.

LITERATUTA CITADA

Badawy, A.Y., Peiro, R., Blasco, A., & Santacreu, M. A. (2016). Effect of increased ovulation rate on embryo and foetal survival as a model for selection by ovulation rate in rabbits. *World Rabbit Science*, 24(2), 87-94.

Besenfelder, U., & Brem, G. (1993). Laparoscopic embryo transfer in rabbits. *Journal of Reproduction and Fertility*. Retrieved from http://www.reproduction-online.org/content/99/1/53.short

Llobat, L., Marco-Jiménez, F., Peñaranda, D., Thieme, R., Navarrete, A., & Vicente, J. (2012). mRNA expression in rabbit blastocyst and endometrial tissue of candidate gene involved in gestational losses. *Reproduction in Domestic Animals*, *47*(2), 281–287.

Naturil-Alfonso, C., Lavara, R., Vicente, J., & Marco-Jiménez, F. (2016). Effects of Female Dietary Restriction in a Rabbit Growth Line During Rearing on Reproductive Performance and Embryo Quality. *Reproduction in Domestic Animals*, *51*(1), 114–122.

Naturil-Alfonso, C., Marco-Jiménez, F., Jiménez-Trigos, E., Saenz-de-Juano, M., Viudes-de-Castro, M., Lavara, R., & Vicente, J. (2015). Role of Embryonic and Maternal Genotype on Prenatal Survival and Foetal Growth in Rabbit. *Reproduction in Domestic Animals*, *50*(2), 312–320.

Pérez Pardo, R. (2015). Estudio de la supervivencia de los gazapos desde el nacimiento hasta el destete en varias líneas de selección en conejos. Retrieved from https://riunet.upv.es/handle/10251/55740

Santacreu, M. (2006). La supervivencia prenatal de una coneja reproductora. *XXXI Symposium de cunicultura*. Ayuntamiento de Lorca. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2879059

Vicente, J., Llobat, L., Viudes-de-Castro, M., Lavara, R., Baselga, M., & Marco-Jiménez, F. (2012). Gestational losses in a rabbit line selected for growth rate. *Theriogenology*. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X11003517

Viudes-de-Castro, M., Cortell, C., Mocé, E., Marco-Jiménez, F., Joly, T., & Vicente, J. S. (2009). Effect of recombinant gonadotropins on embryo quality in superovulated rabbit does and immune response after repeated treatments. *Theriogenology*, *72*(5), 655–62.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ANÁLISIS FILOGENÉTICO DEL CONEJO TEPORINGO (*Romerolagus diazi*) UTILIZANDO TRES GENES MITOCONDRIALES

Ulloa-Arvizu R[1], Lozano Aguirre L[2], Sandoval Zarate JA[3] y Campos Morales R[3]

[1]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, UNAM-CU, Coyoacán, Ciudad de México. E-mail: ruafmvzunam@gmail.com. [2]Centro de Ciencias Genómicas, UNAM. Av. Universidad s/n, Chamilpa, Cuernavaca, Mor. México [3]Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, Calle Chivatito s/n 1a. Sección del Bosque de Chapultepec, Col. San Miguel Chapultepec, Miguel Hidalgo, Ciudad de México. México. * Estudio financiado por UNAM-PAPIIT-IN219314.

RESUMEN

El *Romerolagus diazi* o teporingo es un lagomorfo endémico de la parte central del Eje Neovolcánico mexicano que está en peligro de extinción. Se presenta un análisis parcial del mitogenoma del teporingo, utilizándose las secuencias de los genes 12S rRNA, 16L rRNA y Citocromo B. Las secuencias reportadas en el Genbank del citocromo B presentan una gran similitud con obtenida en este estudio; mientras que en la 12XS rRNA hay hasta 14 diferencias, y no hay secuencias reportadas para el 16L rRNA. Se encontró que el mejor modelo de sustitución nucleotídica fue el GTR seguido del Tamura-Nei (TN93). Se incluyeron secuencias de los tres genes del conejo doméstico y de lagomorfos del Norte de América (liebre americana, pika americana y pika canadiense) y como grupos externos, al ratón y rata doméstica. El teporingo fue más cercano con la liebre (TN93=0.1896±0.01), pero estadísticamente es similar a la que tiene con el conejo doméstico (TN93=0.1981±0.01). Para la inferencia evolutiva se utilizó la metodología de Máxima Verosimilitud con el modelo GTR y la del Neighbor-Joining presentándose las mismas topologías en donde el teporingo se ubica junto al conejo.

Palabras clave: diversidad genética, mitogenoma, secuencias génicas.

INTRODUCCIÓN

México posee el mayor número de lagomorfos en el continente americano con un total de 15, hay cinco especies del genero Lepus; nueve conejos del genero *Sylvilagus* y una del genero *Romerolagus* (Cervantes y González, 1996; Ruedas, 1998). El *Romerolagus diazi* fue descrito primeramente en 1897, pero ya era conocido desde épocas precolombinas y recibe varios nombres como teporingo, tepolito, zacatuche, conejo de los volcanes o *volcano rabbit* (Cervantes y González, 1996).

El teporingo habita un área muy restringida entre 18º 50'-19º 25`N, y 98º 30'-99º 16' O. La altitud varía entre los 2,600 a los 5,450 msnm. Sólo en la parte central del eje Neovolcánico (Sierra Chichinautzin, Sierra Nevada) se encuentran teporingos (Velázquez *et al.*, 1996).

Actualmente, la región Neovolcánica sigue presentado una gran fragmentación y pérdida del hábitat del zacatuche y es por eso que está categorizado como una especie en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Esta problemática dio origen al desarrollo de estrategias de conservación, tomando como base las recomendaciones realizadas por el Grupo Especialista en Lagomorfos de la IUCN, donde mencionan que la conservación y el manejo de lagomorfos deben de contemplar el manejo del hábitat, programas de reproducción en cautiverio, la regulación y monitoreo de poblaciones silvestres, y en algunos casos la reintroducción (Ellis, 1996).

En México, a finales de los años 1970's, se iniciaron programas de conservación *ex situ* del zacatuche realizándose capturas para fundar colonias en cautiverio lográndose establecer una colonia en el Zoológico de Chapultepec, fundada en 1984 (Hoth y Granados, 1987); casi 10 años después hay introducción de algunos ejemplares y a partir de entonces, la colonia se ha mantenida cerrada.

Pese a que el *Romerolagus* es la especie más estudiada en el valle de México hace falta investigación sobre aspectos genéticos. Los reportes involucran análisis con genes autosómicos,y mitocondriales, como la citocromo B y la región control, así como de microsatélites descubiertos en el conejo doméstico (ejem. Matthee *et al.*, 2004; Ramírez-Silva *et al.*, 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron las secuencias de los genes 12S rRNA, 16L rRNA y Citocromo B, obtenidas a partir de una secuenciación masiva utilizando ADN extraído de una muestra de oreja de un cadáver de un Teporingo de la colección en cautiverio de la Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México (DGZVS).

Se realizó una búsqueda básica (BLAST) para comparar con las secuencias reportadas en el Gene Bank. Se incluyeron secuencias de lagomorfos previamente reportadas en el Gene Bank: conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*, NC 001913.1); Liebre americana (*Lepus americanus*, KJ397613.1) pika de Canadá (*Ochotona collaris*, NC 003033); y pika americana (*O. prínceps*, AJ537415); así como de roedores: rata (*Rattus norvegicus*, AJ428514.1) y ratón (*Mus musculus*, NC 005089.1). Para la selección del mejor modelo de sustitución nucleotídica, distancias genéticas y los arboles filogenéticos se obtuvieron con el programa MEGA versión 6 (Tamura *et al.*, 2013). La historia evolutiva fue inferida por el método de Neighbor-Joining (NJ) y Máxima Verosimilitud, y para evaluar la topología se utilizó el método de *bootstrap* con 1000 réplicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La secuencia de cyt b obtenida tiene una similitud del 100% con la secuencia HQ596487 y un cambio con AB053206; mientras que 12S rRNA tiene 15 con respecto a AY292708, cuatro con AB053205 y dos con U58926. El 16S rRNA no hay reportes en el Gene Bank. Es muy probable que las muestras provengan de animales descendiente de la colección de la DGZVS que en el pasado hubo donaciones. El modelo de sustitución nucleotídica con el mejor ajuste fue el General Time Reversible (GTR) con el parámetro Gamma de 0.29 seguido por el modelo de Tamura-Nei (TN93) con un parámetro Gamma de 0.268. El teporingo presenta 71 cambios con respecto a la liebre en el 12S rRNA, 13 cambios menos que con el conejo doméstico. En los otros dos genes la diferencia es de 2 a 3 cambios. El Teporingo fue más cercano con la liebre (TN93=0.1896±0.01), pero es similar a la que tiene con el conejo (TN93=0.1981±0.01).

Para la estimación la historia evolutiva se utilizó la metodología de Máxima Verosimilitud con el modelo GTR y con la metodología de Neighbor-Joining con el modelo de TN93. Las topologías obtenidas son similares por lo que sólo se presenta la del Neighbor-Joining (Figura 1).

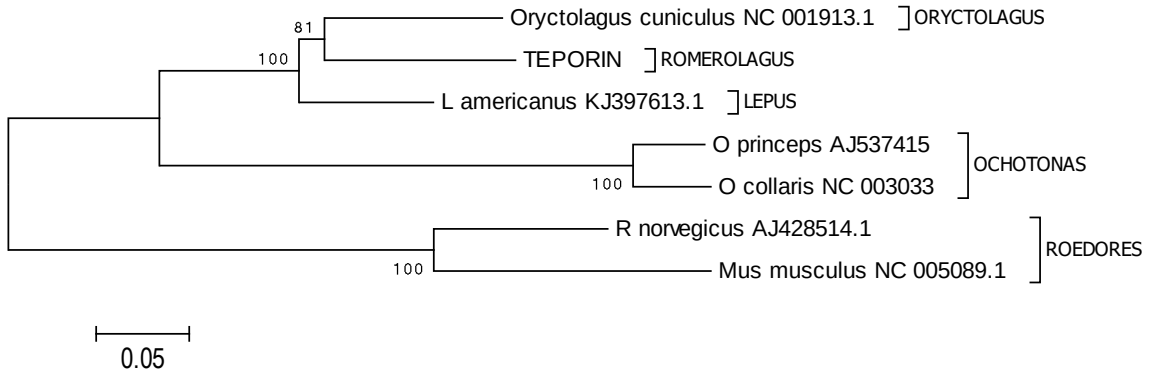


Figura 1. Topología obtenida con la metodología de NJ utilizando el modelo TN93 con los genes 12S rRNA, 16L rRNA y Citocromo B del *Romerolagus diazi* y glires seleccionados. Los números indican la confiabilidad de la prueba de Bootstrap.

Se puede apreciar que los valores de *bootstrap* son del 100% con excepción del nodo que ubica al Teporingo al conejo; es decir que la topología es muy confiable. Ramírez-Silva *et al.* (2010) encontraron las mismas relaciones utilizando Citocromo B. Sin embargo, en otro estudio que emplearon los genes cyt b y 12S rRNA (Matthee *et al.*, 2004), el teporingo aparece más cercano a la liebre. Tradicionalmente debido a que el teporingo y las ochotonas vocalizan, se les consideraron especies cercanas; y por su apariencia física lo identifica con *Oryctolagus cuniculus*; sin embargo, sus atributos cromosómicos y reproductivos lo asocian más con lagomorfos del género *Lepus* (Cervantes y Vázquez, 1996).

CONCLUSIONES

El gen 16L rRNA no ha sido reportado en el GenBank y con su inclusión en el análisis ayuda a apoyar que hecho que el Teporingo es más cercano al conejo domestico que a la liebre. En la secuencia de Citocromo B presenta poca diferencia con respecto a las secuencias previamente reportadas; mientras que 12S rRNA muestra relativamente muchos cambios. La colección de teporingos de la DGZVS representa un núcleo de conservación *ex situ* que potencialmente puede ser proveedor de animales para su reintroducción en vida silvestre. Hay que ampliar el número de genes incluidos y animales en cautiverio y silvestres para conocer la estructura genética de las poblaciones.

LITERATURA CITADA

Cervantes F.A. y F.X. González. 1996. Los conejos y liebres silvestres de México. En: A. Velázquez, F. J. Romero y J. López-Paniagua (Eds.) Ecología y Conservación del Conejo Teporingo y su Hábitat. UNAM-FCE. México.

Cervantes F.A. y J.M. Vázquez. 1996. Historia natural del conejo zacatuche o teporingo (*Romerolagus diazi* En: A. Velázquez, F. J. Romero y J. López-Paniagua (Eds.) Ecología y Conservación del Conejo Teporingo y su Hábitat. UNAM-FCE. México.

Ellis, S. 1996. Taller de Conservación para los lagomorfos de México: briefing book. IUCN/SSC Conservation Breeding Spetialist Group: Apple Valley, MN.

Hoth J, y H. Granados. 1987. A preliminary report on the breeding of the Volcano rabbit *Romerolagus diazi* at the Chapultepec Zoo, Mexico City. International Zoo Yearbook 26, (1) 261–265. DOI: 10.1111/j.1748-1090.1987.tb03169.x

Matthee, C.A., B.J. van Vuuren, B.J., Bell y T.J. Robinson. 2004. A Molecular Supermatrix of the Rabbits and Hares (Leporidae) Allows for the Identification of Five Intercontinental Exchanges during the Miocene Syst. Biol. 53(3):433–447. DOI: 10.1080/10635150490445715

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Disponible en: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf. [Consultado agosto de 2016].

Ramírez-Silva, J.P., F.X. González-Cózatl, E. Vázquez-Domínguez y F. Cervantes. 2010. Posición filogenética de las liebres mexicanas dentro del género Lepus (Mammalia: Lagomorpha): una perspectiva molecular. Revista Mexicana de Biodiversidad 81: 721–731.

Ruedas, L.A. 1998. Systematics of *Sylvilagus Gray*, 1867 (Lagomorpha: Leporidae) from Southwestern North America. Journal of Mammalogy 79 (4) 1355-1378; DOI: 10.2307/1383027

Tamura, K, G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski, and S. Kumar .2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. Molecular Biology and Evolution 30: 2725-2729.

Velázquez, A. F., Romero, F. J. y León L. 1996. Fragmentación del hábitat del Conejo Zacatuche. En: A. Velázquez, F. J. Romero y J. López-Paniagua (Eds.) Ecología y Conservación del Conejo Teporingo y su Hábitat. UNAM-FCE. México.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

RECURSOS GENÉTICOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ABEJAS MELÍFERAS (*Apis mellifera*) EN LA SUBCUENCA CHALCO-AMECAMECA

Luna-Rodríguez L.[1], Losada-Custardoy H.[1], Vieyra-Duran J.E.[1], Alemán-López V.[1], Silva-Rojas H.V.[2] y Vargas-Romero J.M.[1§]

[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, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, C.P. 09340, México D.F. [§]Autor para correspondencia: (jmvr@xanum.uam.mx).[2]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56230. hsilva@colpos.mx.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar los recursos genéticos de los sistemas de producción apícola de la subcuenca Chalco Amecameca. Se colectaron muestras de abejas obreras adultas en tres localidades de la zona de estudio. El DNA total fue extraído del cuerpo completo de una abeja mediante la técnica de CTAB y se amplificó el segmento COI-COII de $_{mt}$DNA. Se realizó la secuenciación nucleótida de los segmentos, los cuales se utilizaron para la construcción del árbol filogenético con el método de máxima parsimonia y una prueba de soporte del conjunto de datos (5,000 repeticiones). El estudio confirma la presencia de los linajes del grupo sureste de Europa (C) y del grupo del Norte y Europa Occidental (M). El árbol filogenético indica una homología de 45 para el miotipo M (híbrido) y para el miotipo C de 85 (línea pura), lo que no concuerda con lo que los productores reportan, lo que indica que los productores no conocen sus recursos genéticos, y para la conservación de un recurso genético es necesario conocer lo que existe en la región.

Palabras clave: filogenia, linajes, $_{mt}$DNA, peri-urbano, secuenciación nucleótida.

INTRODUCCIÓN

La abeja melífera occidental, *Apis mellifera* L., es originaria del viejo mundo, pero fue traída al continente americano por colonizadores europeos en el siglo XVII (Labougle y Zozaya, 1986). La apicultura en México tiene una gran importancia socioeconómica y ecológica, ya que es considerada como una de las principales actividades pecuarias generadora de divisas. No obstante, en las zonas urbanas o vecinas a la ciudad de México es una actividad que tiende a desaparecer afectada por los efectos que la contaminación atmosférica, insecticidas y disminución de la flora ejercen sobre las abejas. En la zona peri urbana, sin embargo, la presencia de abejas tiende potencial ya que aún se preservan tierras con uso agrícola (producción de maíz y nopal-verdura), en las cuales existe un menor uso de agroquímicos (Rivera, 2007). El tipo de abejas reportado en la región de estudio es la italiana, pero sin una identificación genética que indique debidamente el recurso genético disponible; ya que, también se reportan híbridos y efectos de la africanización.

En el presente estudio se identificaron los recursos genéticos referidos en los sistemas de producción de la subcuenca Chalco-Amecameca, específicamente en Tlalmanalco de Velázquez, mediante un análisis filogenético de las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.), pero bajo un enfoque molecular. Utilizando el DNA mitocondrial (DNA*mt*) región intergénica COI-CO II es exclusivo para género *Apis* (Cornuet y Garnery 1991), ya que la variación de este permite determinar la estructura filogeográfica de *A. mellifera*. En consecuencia, con base en los hallazgos con marcadores moleculares se podrá identificar la subespecies de abejas y el linaje evolutivo [1) el grupo de África (A) que incluye a *A. m. scutellata*, *A. m. capensis*, *A. m. litorea*, *A. m. adansonii*, A. m. unicolor y *A. m. lamarckii*; 2) el grupo del Norte y Europa Occidental (M) que consta de *A. m. mellifera*, *A. m. iberiensis*, y *A. m. intermissa*; 3) el grupo sureste de Europa (C) se ubica *A. m. carnica* y *A. m. ligústica*; 4) el grupo de Cercano Oriente y Oriente Medio (O) que consiste en *A. m. anatolica* y *A. m. cypria*; 5) el grupo Etiopía (Y) que consta de *A. m. jemenitica*; con el subgrupo Z linaje del linaje *A. m. syriaca*].

MATERIALES Y MÉTODOS

La zona boscosa que se localiza en las faldas del Iztaccíhuatl, al norte del poblado de San Rafael, en el Municipio de Tlalmanalco de Velázquez, y al este del Estado de México, en los paralelos Norte 19^0 12’ 32” y 98^0 45’ 28”. Se colectaron abejas obreras adultas de *Apis mellifera* directamente de la colmena en tres localidades de Tlalmanalco.

Las muestras se identificaron y se transportaron al Laboratorio Biotecnología de Semillas Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Se aplicó un cuestionario a 12 productores cooperantes, en donde se tomaron las muestras de las abejas, para conocer qué linaje es con el que llevan a cabo su producción.

El DNA total fue extraído del cuerpo completo de una abeja mediante la técnica de CTAB (Hatful y Jacobs, 2014). La región intergénica COI-COII de mtDNA fue amplificada (Magnus *et al.*, 2011). Para la PCR se empleó el kit PCR Master Mix con fundamento en la técnica descrita por Valledor *et al.* (2014). Las condiciones de amplificación PCR fueron un paso de 5 min de desnaturalización a 94 °C, seguido por 35 ciclos (desnaturalización a 94 °C por 45 s); unión y reconocimiento de la polimerasa a 46 °C por 1 min; alineamiento y catálisis de la polimerasa a 72 °C por 1 min extensión, y una polimerización final a 72 °C por 6 min en un termociclador Bio Rad DNA Engine®. Purificación final de ADN producto de la amplificación por PCR se realizó mediante el reactivo ExoSAP-IT (Affymetrix, USA) según el protocolo del fabricante.

La secuenciación nucleótida del segmento de ADN amplificado se realizó en el laboratorio de Biotecnología de Semillas, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. La cantidad del producto de PCR purificado se calculó con un espectrofotómetro Nanodrop modelo 2000c (Thermo Scientific, USA).

La secuencia de nucleótidos fue comparada en el BLASTN del National Center for Biotecnology Information (NCBI) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/. La alineación de las secuencias se realizó con ClustalW (MEGA Program, v.6.0). Para la construcción del árbol filogenético se usó el método máxima parsimonia con 5,000 repeticiones *bootstrap*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Número y distribución de haplotipos de *A. mellifera* de los sistemas de producción estudiados, según secuencias de la región intergénica COII COI y su ubicación en dos grupos monofiléticos, indican que las muestras pertenecen al linaje del grupo sureste de Europa (C) en específico a *A. m. cárnica* y al grupo del Norte y Europa Occidental (M) *A. m. mellifera*. La inferencia filogenética indica una homología de 45 para el miotipo M y para el miotipo C de 85. De acuerdo al cuestionario aplicado a los productores, las abejas con las que se produce en esa región es predominantemente Italiana (Miotipo C – *A. m. ligustica*).

CONCLUSIONES

Para la conservación de un recurso genético es necesario conocer con certeza lo existente en una región con metodologías analíticas que permitan identificar la afiliación genética (ancestro y descendencia). Los resultados de este estudio no concuerdan con los miotipos que los productores reportan trabajar o adquirir de sus proveedores de abejas reinas, por lo que se concluye que no conocen con precisión el linaje de sus abejas.

LITERATURA CITADA

Hatful, G.F. y W.R. Jacobs Jr. 2014. Molecular Genetics of Mycobacteria. 2a edition, American Society for Microbiology Press, 1824 pp.

Labougle, J.M. y J.A. Zozaya R. 1986. La apicultura en México. Ciencia y Desarrollo 69:17-36.

Magnus, R.M., A.D. Tripodi y A.L. Szalanski. 2011. Mitochondrial DNA diversity of honey bees, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) from queen breeders in the United States. Journal of Apicultural Science 55(1): 37-46.

Rivera, J, H. Losada, M. López, J. Cortés, J. Vieyra y D. Grande. 2007. Sistema de producción de miel en las áreas peri-urbanas de Milpa Alta, sureste de Ciudad de México. Livestock Research for Rural Development 19.

Valledor, L., M. Escandón, M. Meijón, E. Nukarinen, M.J. Cañal y W. Weckwerth. 2014. A universal protocol for the combined isolation of metabolites, DNA, long RNAs, small RNAs, and proteins from plants and microorganisms. The Plant Journal 79(1): 173–180.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

DIVERSIDAD GENÉTICA DE GALLINAS CRIOLLAS EN VALLES CENTRALES DE OAXACA CON MICROSATÉLITES

Luis-Chincoya H.[1], Herrera-Haro J.G.[1], Santacruz-Varela A.[1], Jerez-Salas M.P.[2] y Hernández-Garay A.[1]

[1] Colegio de Postgraduados, RGP–Ganadería y Genética, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México. (hector_luis_16@hotmail.com). [2] Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Xoxocotlán, Oaxaca, México

RESUMEN

Las poblaciones de gallinas criollas en explotaciones en pequeña escala, poseen una gran diversidad y son parte del reservorio genético avícola de México. Para conocer la variabilidad genética de una población de gallinas criollas en la región central de Oaxaca se obtuvo una muestra aleatoria de 109 gallinas criollas y 30 Plymouth Rock, como grupo de referencia, proveniente de 18 poblaciones locales. El análisis de diversidad genética se basó en 10 marcadores de tipo microsatélites, detectando un total de 109 alelos, con un promedio de 10.9 ± 3.1 alelos por locus. El valor de heterocigosidad observada (Ho) y heterocigosidad esperada (He) para poblaciones de gallinas, variaron desde 0.575 (San Lucas) hasta 0.75 (San Antonino 2) y 0.625 (Testigo) hasta 0.733 (Huixtepec 2), respectivamente. El Análisis Cluster mostró que las poblaciones de gallinas criollas provenientes de las localidades de Nazareno, Itvo, San Antonio y San Lucas, fueron las que presentaron una mayor diversidad genética en comparación con la testigo y las provenientes de Chichicapam y San Juan. La información de variabilidad observada en estos genotipos criollos, obtenida dentro de localidades, es básica para los futuros programas de conservación, selección y multiplicación de las aves locales de la región.

Palabras clave: aves criollas, conservación, microsatélites, variabilidad genética.

INTRODUCCIÓN

Los genotipos avícolas locales, denominados “criollos”, se caracterizan por ser explotados en unidades de producción a menor escala, rústicos, de bajos insumos, en condiciones de bienestar y tolerantes a enfermedades (FAO, 2010), forman parte del patrimonio cultural de las comunidades rurales; las cuales han conservado este reservorio de genes. Sin embargo, la introducción de razas especializadas en la producción de carne y huevo a estas comunidades, está propiciando la erosión genética de las poblaciones avícolas locales, consecuencia de su entrecruzamiento y disminución de su tamaño efectivo de población (Abebe *et al.*, 2015).

La FAO (2015) señala la importancia que tiene para la humanidad el conservar los recursos genéticos de animales autóctonos y criollos, adaptados a las condiciones ambientales y de manejo local, debido al efecto negativo que sobre estas poblaciones tiene la introducción indiscriminada de genotipos de alto rendimiento, en los sistemas de producción poco intensivos, sin conocer la importancia de su conservación. Los avances en tecnología molecular han proporcionado nuevas oportunidades para evaluar la variabilidad genética a nivel de ADN, usando la tecnología de microsatélites, los cuales son repeticiones en tándem de una a seis bases, por lo que se consideran como una herramienta muy conveniente ya que son numerosos, se encuentran distribuidos al azar en el genoma, son altamente polimórficos, y muestran herencia codominante (Dorji *et al.*, 2011; Muir y Cheng, 2014). El objetivo del estudio fue determinar la diversidad genética de una población de gallinas criollas usando microsatélites, en la región de Valles Centrales de Oaxaca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron muestras de sangre de la vena cubital interna del ala de 109 gallinas criollas adultas en la primera etapa de postura, y 30 gallinas de la raza Plymouth Rock, con un peso promedio aproximado de 2.0 kg, depositándose en tubos vacutainer con anticoagulante EDTA, conservándose a una temperatura a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio.

La extracción se realizó con el kit comercial ChargeSwitch® gDNA, y la evaluación del ADN de las muestras con un espectrofotómetro (NanoDrop 2000). Basado en los estudios de estudios de Crooijmans *et al.* (1996), Ya-bo *et al.* (2006) y Horbańczuk *et al.* (2007), se usaron 10 microsatélites. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) constó de un volumen total de 25 µL, compuesta de 5 µL de Buffer 5X (Promega), 2 µL de mM de MgCl2 (Promega), 0.5 µL mezcla de DNTPs (Promega) a 2 mM, 1 µL de cada iniciador 5 pmol, 1U de Taq polimerasa (Promega), y 1 µL de ADN a una concentración de 10 ng/µL.

La amplificación se realizó en el termociclador (Bio-Rad C1000^{TM}) con: desnaturalización inicial a 94°C por 5 min, seguido de una desnaturalización de 94°C por 45 segundos durante 35 ciclos, la etapa de alineación de; 53.6°C, 56.6°C, 62°C durante 1 minuto, seguido de una extensión de 72°C por 1 minuto, y una extensión final a 72°C durante 10 minutos. Después se analizaron los fragmentos en el secuenciador Genetic Analyzer 3130 (Applied Biosystems). Se utilizó el programa GeneMapper® V.4.0 para la identificación de las frecuencias alélicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron 109 alelos en 18 poblaciones, con 10 loci considerados en este estudio, el número de alelos por locus fue de seis para MCW145 hasta 16 para MCW158, con un promedio de 10.9. Todos probaron ser polimórficos, mostrando la amplia variabilidad genética de las poblaciones estudiadas. Coincidiendo a lo reportado por Crooijmans *et al.*, (1996), con un tamaño similar al reportado por Horbańczuk *et al.* (2007).

Tabla 1. Número de alelos totales (NTa), Número de alelos efectivos totales (NTe), Heterocigosidad observada (Ho), Heterocigosidad esperada (He) por cada población estudiada

Población	NTa	NTe	Ho ± DE	He ± DE
Nazareno	49	35.288	0.577 ± 0.296	0.684 ± 0.258
ITVO	60	37.805	0.674 ± 0.248	0.692 ± 0.229
San Antonio	48	31.166	0.630 ± 0.284	0.643 ± 0.234
San Lucas	48	32.506	0.575 ± 0.205	0.732 ± 0.098
Cuilápam	65	39.618	0.615 ± 0.311	0.691 ± 0.236
Testigo	70	37.639	0.631 ± 0.297	0.625 ± 0.253
Chichicapam	53	34.564	0.633 ± 0.227	0.656 ± 0.238
Teotitlán	41	30.550	0.65 ± 0.298	0.654 ± 0.252
San juan	53	32.539	0.587 ± 0.304	0.643 ± 0.265
Suchilquitongo	53	29.88	0.676 ± 0.361	0.661 ± 0.112
San antonino 1	63	43.851	0.690 ± 0.332	0.716 ± 0.230
San antonino 2	45	35.533	0.75 ± 0.316	0.695 ± 0.266
Huixtepe1	58	34.179	0.67 ± 0.316	0.71 ± 0.124
Huixtepec 2	53	36.984	0.711 ± 0.262	0.733 ± 0.121
Huixtepec 3	52	34.482	0.7 ± 0.247	0.718 ± 0.144
Huixtepec 4	46	36.009	0.716 ± 0.324	0.710 ± 0.204
Totolapam 1	42	32.729	0.673 ± 0.337	0.673 ± 0.264
Totolapam 2	57	36.746	0.703 ± 0.325	0.681 ± 0.222

El número de los alelos efectivos se presentó en las poblaciones de Suchilquitongo con 29.88 hasta 43 en San Antonio 1, mientras la heterocigosidad observada y esperada, se encontró de 0.575 hasta 0.75 y de 0.62 hasta 0.733, respectivamente. La población que reportó el mayor número de alelos por locus fue la testigo con 70 alelos, seguida de Cuilápam con 65 y Teotitlán con 41 con un menor número (Tabla 1). Estos resultados mostraron un mayor número de alelos por locus respecto a lo informado por otros autores, usando diferentes marcadores microsatélite en esta especie. Así, en Suecia, Alemania y Polonia, reportando 113, 217 y 62 alelos observados en 24, 29 y 10 loci respectivamente (Abebe *et al.*, 2015; Al-Qamashoui *et al.*, 2014; Antos *et al.*, 2013).

El análisis de componentes principales (CP) mostró que los primeros componentes explicaron el 60.5% de la variación total. El primer CP (CP1) aportó el 13.4% de dicha variación, mientras que el CP2, CP3 y CP4 explicaron el 9.8, 8.9 y 8.1%; por lo tanto los CP5, CP6 y CP7 presentaron valores de 7.6 6.7 y 5.8 % respectivamente.

El análisis de conglomerados, permitió identificar dos grandes agrupaciones: la primera incluyó las localidades ITVO, Nazareno, San Antonio, San Lucas(Figura 1), mostrando que estas poblaciones de gallinas criollas cuentan con una diferenciación genética única, con características bien definidas y manteniendo un reducido flujo genético

del exterior de la unidad de producción, distinguiéndose del resto de las poblaciones en estudio. La segunda agrupación incluyó la población de gallinas de postura Plymouth Rock, denominada de referencia, la cual tuvo una gran similitud con las poblaciones de Chichicapam y San Juan, consecuencia del entrecruzamiento, que ha ocurrido entre las poblaciones criollas de cada comunidad con la raza Plymouth Rock, principalmente, la cual ha sido introducida a las comunidades por medio de paquetes tecnológicos implementados por los gobiernos locales.

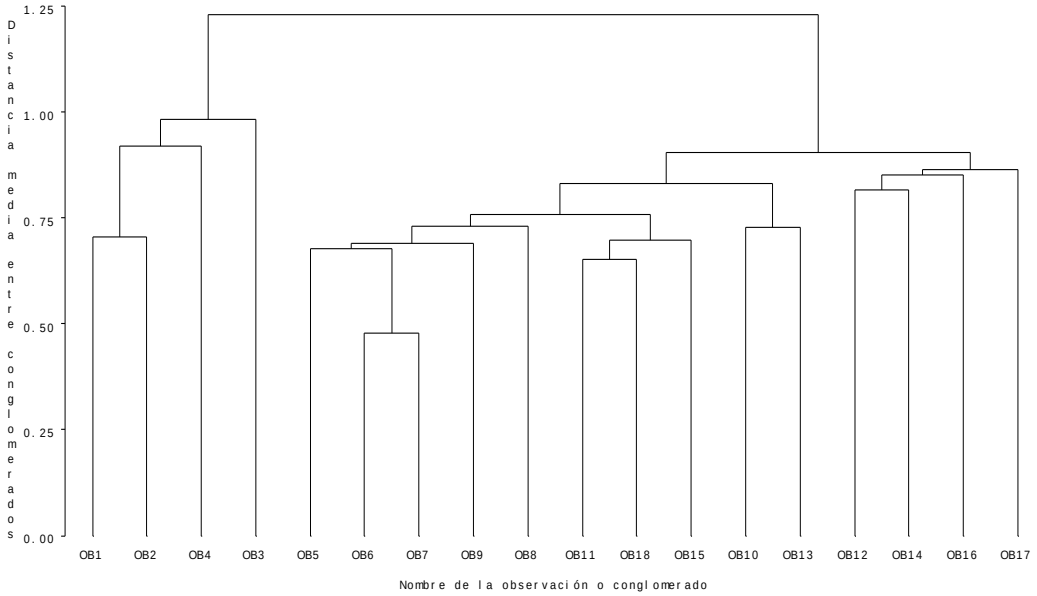


Figura 1. Dendrograma de las poblaciones de gallinas, en base a las frecuencias de los alelos por loci

CONCLUSIONES

Existe una amplia diversidad genética en las gallinas criollas de la región de estudio. Se detectaron 109 alelos generados a partir de los 10 *loci* de microsatélites evaluados en las 18 poblaciones, los cuales permitieron la diferenciación entre las distintas poblaciones provenientes de la región de los Valles Centrales de Oaxaca; en particular, la complejidad genética es más elevada en la población del ITVO, Nazareno, San Lucas y San Antonio, existiendo una mayor diversidad dentro de estas poblaciones.

Las poblaciones de ITVO, San Antonino y Huixtepec 2, fueron las que presentaron mayor diferenciación genética, con base en sus valores de heterocigosidad, mientras que las demás poblaciones de gallinas criollas, tuvieron valores moderados de diferenciación.

LITERATURA CITADA

Abebe, A.S., S. Mikko and A. M. Johansson. 2015. Genetic diversity of five local Swedish chicken breeds detected by microsatellite markers. Plos One 10(4): p.e0120580. doi:10.1371/journal.pone.0120580.

Al-Qamashoui, B., H. Simianer, I. Kadim and S. Weigend. 2014. Assessment of genetic diversity and conservation priority of Omani local chickens using microsatellite markers. Tropical Animal Health and Production 46: 747-752.

Crooijmans, R. P. M. A., P. A. M. Van Oers, .J. A. Strijk, J. J. Van Der Poel and M. A. M. Groenen. 1996. Preliminary linkage map of the chicken (*Gallus domesticus*) genome based on microsatellite markers: 77 new markers mapped. Poultry Science 75: 746–754.

Dorji, N., M. Daungjinda and Y. Phasuk. 2011. Genetic characterization of Thai indigenous chickens compared with commercial lines. Tropical Animal Health and Production 43: 779–785.

FAO. 2010. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura, editado por

Barbara Rischkowsky y Dafydd Pilling. Roma pp.596 (disponible en http://www. fao.org/docrep/011/a1250s/a1250s00.htm) (traduccion de la version original en ingles, 2007)

FAO, 2015. Animal Genetic Resources, 2015, 56, 111–117. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015 doi:10.1017/S207863361400054X

Horbańczuk, J .O., M. Kawka, M. Sacharczuk, R. G. Cooper, K. Boruszewska, R. Parada and K. Jaszczak. 2007. A search for sequence similarity between chicken (*Gallus domesticus*) and ostrich (*Struthio camelus*) microsatellite markers. Animal Science Papers and Reports 25: 283–288.

Kaya, M. and Yildiz, M.A., 2008. Genetic diversity among Turkish native chickens, Denizli and Gerze, estimated by microsatellite markers. Biochemical Genetics 46: 480–491.

Muir, W. M. and H. W. Cheng. 2014. Genetic Influences on the behavior of chickens associated with welfare and productivity. In: Genetics and Behavior of Domestic Animals. Grandin, T. and M. J. Deesing (eds.). Second ed. Academic Press. San Diego, CA. pp: 317-359.

Qu, L. X. Li, G. Xu, K. Chen, H. Yang, L. Zhang, G. Wu, Z. Hou, G. Xu and N. Yang. 2006. Evaluation of genetic diversity in Chinese indigenous chicken breeds using microsatellite markers. Science in China, Series C: Life Sciences 49: 332–341.

Nutrición

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CALIDAD DE HUEVOS DE GALLINAS CRIOLLAS ALIMENTADAS CON PLANTAS SILVESTRES (QUELITES) EN OAXACA, MÉXICO

López-Ramírez I[1], Jerez-Salas MP[2§], Clemente-Herrera O[2], Vásquez-Dávila MA[2], López-Luis D[2], Melchor-García A[2]

[1] Residente del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), [2]Profesor-Investigador ITVO, Ex-hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230, [§]Autor para correspondencia: (gcriolla@hotmail.com).

RESUMEN

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. Poco se sabe sobre la calidad del huevo de gallinas de traspatio. El objetivo fue evaluar la calidad de huevos de gallinas criollas alimentadas con quelites. El trabajo se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, el cual se encuentra en la población de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, con los siguientes tratamientos: T0: alimentación a base de hierba que crece en el lugar; T1: alimentación a base de verdolaga; T2: alimentación a base de huauzontle; T3: alimentación a base de amaranto. Los resultados mostraron diferencias en los parámetros medidos de acuerdo a las medias realizadas, presentando el huevo de las gallinas alimentadas con verdolaga las mejores características físicas.

Palabras claves: Alimentos alternativos, amaranto, huazontle, verdolaga.

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. Poco se sabe sobre la calidad del huevo de gallinas de traspatio (Juárez-Caratachea *et al.*, 2010).

El alimento que el animal consume se usa para satisfacer varias necesidades fisiológicas; estas necesidades pueden clasificarse en aquellas relacionadas con el mantenimiento corporal y las asociadas con el crecimiento y la reproducción. Los nutrimentos que se suministran a las aves en las dietas se clasifican en proteínas, vitaminas, carbohidratos, grasas, minerales y agua (Cuca *et al.*, 2009).

Los quelites son un término utilizado en México para referirse a aquellas plantas generalmente herbáceas, incluyendo algunas especies arbustivas y arbóreas, cuyas hojas y tallos tiernos, y ocasionalmente inflorescencias inmaduras, son consumidos como verdura. Se conocen cerca de 250 especies pertenecientes a diferentes familias botánicas distribuidas y consumidas en todo el país (Castro-Lara, 2014). En el mercado de los huevos, su calidad se basa en la frescura, porque los huevos frescos tienen mejor sabor, son más fáciles de separar en clara y yema para fines de procesamiento y responden mejor para operaciones de batido y horneado. El grado de frescura se puede determinar por las yemas abultadas más que aplanadas, una mayor cantidad de clara densa y firme en proporción con la clara fluida y delgada. Esto hace que el huevo no fresco se extienda sobre un área mayor que la que cubre un huevo fresco (Jerez-Salas *et al.*, 1994). El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad de huevos de gallinas criollas alimentadas con quelites.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, el cual se encuentra en la población de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Se utilizaron gallineros fabricados con tela de gallinero, polines de madera, techo de lámina y piso de tierra; elaborados en el módulo de producción avícola del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, con un área de pastoreo de 3 m de ancho por 6 m de largo.

Se usaron cuatro tratamientos: T0. Alimentación a base de hierba del lugar, T1. Alimentación a base de verdolaga, T2. Alimentación a base de huazontle, T4. Alimentación a base de amaranto. Para la alimentación se instalaron comederos de metal dispuestos al centro del corral, como bebedero se utilizaron cazuelas de barro verde. De la misma manera se instaló un nido por corral hecho con canasto de carrizo y con una cama

de aserrín. Cada tratamiento inició con aves de seis semanas de edad. Se realizó la siembra en las parcelas de cada uno de los tratamientos, verdolaga, huauzontle y amaranto. Las gallinas se alimentaron con maíz azul quebrado más el pastoreo de los quelites a partir de la postura.

La recolección de los huevos de las gallinas criollas se realizó diariamente y se clasificaron por tratamiento e identificaron marcándolos con un lápiz sobre el cascarón, se tomaron las medidas de largo y ancho con un vernier y peso neto con una báscula digital. Se tomaron las variables externas: peso, diámetro transversal, diámetro longitudinal e Índice de cascara, para la calidad interna se tomaron: color de yema, diámetro de yema, altura de yema, altura de albumen, diámetro de albumen e Índice de yema. Se tomaron medidas de pH de albumen y yema. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza con el paquete SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso de los huevos mostró diferencias altamente significativas, con una diferencia de 16.6 gramos entre la media más alta (52.0) proveniente del tratamiento a base de verdolaga y la media más baja (36.4) del testigo. Y en comparación con el huevo comercial (61.3) se presentó una diferencia de 24.8 g (Tabla 1).

Tabla 1. Medias de las características de calidad de huevos de gallina criolla alimentadas con quelites.

Tratamientos	Testigo	Verdolaga	Huazontle	Amaranto	Huevo Comercial
Características					
Peso del huevo (g)	50.14^{b}	52.0^{b}	36.4^{c}	50.9^{b}	61.3^{a}
Largo del huevo (cm)	5.62^{a}	5.7^{a}	5.1^{b}	5.6^{a}	5.7^{a}
Ancho del huevo(cm)	4.02^{b}	4.1^{b}	3.6^{c}	4.0^{b}	4.4^{a}
Diámetro de Yema	4.34^{a}	4.4^{a}	4.1^{a}	4.3^{a}	4.2^{a}
Diámetro de Clara	10.3^{a}	10.2^{a}	8.6^{b}	10.2^{a}	10.8^{a}
Altura de la Clara	0.51^{ab}	0.5^{ab}	0.4^{b}	0.6^{a}	0.5^{ab}
Altura de la Yema	1.32^{a}	1.2^{a}	1.3^{a}	1.2^{a}	1.4^{a}
Porcentaje de Cascara	11.6^{a}	11.3^{a}	11.2^{a}	11.9^{a}	22.4^{a}
Índice de Yema	30.5^{ab}	27.4^{b}	31.4^{ab}	29.1^{ab}	33.9^{a}
Índice de Clara	4.9^{a}	5.0^{a}	5.4^{a}	5.9^{a}	5.3^{a}

^{abc} Literales distintas significan diferencias estadísticas ($p<0.05$).

El largo de los huevos provenientes de las gallinas a base de Huauzontle fueron diferentes con una media de 5.1 dando una diferencia de 0.5 mm, en comparación con la media más alta (5.7) obtenida del tratamiento de verdolaga. Para el ancho de huevo, se mostraron diferencias altamente significativas, comparando el tratamiento de huauzontle con la media (3.6) y el tratamiento de verdolaga (4.1); y una diferencia de 0.7 mm, en comparación con el huevo comercial (4.4).

El diámetro de yema no presentó diferencias, no así el diámetro de clara, que fue diferente en los huevos de las gallinas alimentadas con huazontle. Para el índice de yema, se presentaron diferencias significativas en el tratamiento 1 con una diferencia de 4.0 entre los tratamientos huauzontle (con la media más alta) y el tratamiento de verdolaga. Para el índice de clara, no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos.

El porcentaje de cáscara, fue igual para todos los tratamientos. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-159-SSA1 los huevos que se clasifican de acuerdo a las características de clasificación son los de alimentación verdolaga.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-159-SSA1 los huevos que reúnen las características de clasificación, son los de las gallinas de alimentación con verdolaga, por lo cual pueden considerarse huevos de calidad.

LITERATURA CITADA

Castro-Lara, D. 2014. Revaloración, conservación y promoción de quelites una tarea conjunta. AGROPRODUCTIVIDAD, SAGARPA.

Covadonga, T. M. 2008. El huevo. Mitos, realidades y beneficios. 2ª Edición. México: Instituto Nacional Avícola.

Cuca G. M.; Ávila G. E.; Pro M. A. 2009. Alimentación de las aves. Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia. Estado de México, 273 p.

Jerez-Salas, M. P., Herrera, H.J., y M.A. Vásquez-Dávila. 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Reportes de Investigación 1. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios. 89 p.

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.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE GALLINAS CRIOLLAS EN UN SISTEMA DE PASTOREO EN OAXACA, MÉXICO

Martínez Zuviri A.Y.[1], Jerez Salas M.P.[2§], Vásquez-Dávila M.A.[2], Villegas Aparicio Y. [2]López Luis D.[2], y Clemente Herrera O.[2]

[1]Tesista del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), [2]Profesor-Investigador ITVO, Ex-hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. [§]Autor para correspondencia: (gcriolla@hotmail.com).

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el crecimiento y desarrollo de gallinas criollas en pastoreo, utilizando tres quelites: verdolaga (*Portulaca oleracea)*, huauzontle (*Chenopodium nuttalliae*) y amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). Fueron utilizados 40 pollas de 6 semanas de edad vacunadas, en 4 grupos constituidos por 10 pollos, utilizando 4 diferentes tratamientos: Testigo (T0) pastoreo hierba, T1 pastoreo verdolaga, T2 pastoreo huauzontle, T3 pastoreo amaranto, se utilizó maíz azul quebrado (100 g ave^{-1}). Las pollas se pesaron al inicio del experimento y cada 15 días durante 5 meses, hasta las 20 de edad. El mayor peso vivo (1,205 g) en la semana 20 de edad lo obtuvo el grupo de pollos en pastoreo de amaranto, el mayor consumo de forraje el grupo de pollos con pastoreo de verdolaga (hojas, tallos y raíces). El mayor consumo de maíz azul quebrado lo obtuvo el grupo de pollos con pastoreo en hierba (T0) con 70 g ave^{-1} día^{-1}. El peso en todos los grupos de gallinas pudo verse afectado por la poca aceptación del maíz azul y el bajo consumo.

Palabras clave: Alimentación alternativa, consumo, peso vivo, quelites.

INTRODUCCIÓN

En las comunidades de Valles Centrales de Oaxaca, las gallinas criollas están adaptadas a vivir en condiciones rústicas, sin un manejo de alimentación estricto; las gallinas andan sueltas en los traspatios y las productoras sólo las encierran en las noches para que los depredadores no se las lleven o se las coman. No se lleva un calendario de vacunación, pero sí se utilizan remedios caseros que ayudan a una mejora en la salud de la parvada que se mantiene en los traspatios (Jerez *et al.*, 2014).

El reto actual es producir alimentos y conservar los recursos naturales objetivos que parecen divergentes, pero en ciertos casos con el uso apropiado de las prácticas agrosilvopastoriles es posible desafiar este reto (Russo, 1993). La documentación de la respuesta de aves criollas adaptadas a propuestas de manejo alternativo, constituye la base para la conservación de dicho recurso y para cuantificar los aportes a la seguridad alimentaria rural que presta este componente animal (Ruiz-Silvera, 2008). El objetivo fue evaluar el crecimiento y desarrollo de las gallinas criollas bajo pastoreo y el efecto de cultivos alternativos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el módulo de agricultura alternativa, en el área de la posta en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), el cual se ubica al oeste de la población de Nazareno Xoxocotlán, en la región de Valles Centrales del estado de Oaxaca. Se utilizaron 4 corrales de 3m de ancho por 7.5 m de largo, los cuales estaban divididos cada uno en dos área, pastoreo y caseta; el área para pastoreo de 3m por 6m y las casetas de 2 m por 1.5 m.

Se utilizaron 40 pollos criollos de seis semanas de edad vacunados contra Newcastle, Cólera aviar y Tifoidea aviar. Se conformaron 4 grupos de 10 pollos, sometidos a 4 diferentes tratamientos: Testigo (T0), 50 g de maíz azul quebrado ave^{-1} día^{-1} más 3 horas de pastoreo en hierba hasta la semana 15 de edad; Verdolaga (T1), 50 g de maíz azul quebrado ave^{-1} día^{-1}, más 3 horas de pastoreo día^{-1} en verdolaga hasta la semana 15 de edad; Huauzontle (T2), 50 g de maíz azul quebrado ave^{-1} día^{-1}, más 3 horas de pastoreo día^{-1} de huauzontle hasta la semana 15 de edad; Amaranto (T3), 50 g de maíz azul quebrado ave^{-1} día^{-1}, más 3 horas de pastoreo día^{-1} de amaranto; a partir de la semana 16 se les aumentó a 100 g de maíz azul quebrado ave^{-1} día^{-1} y se les suspendió el pastoreo, proporcionando 50 g de hierba ave^{-1} día^{-1} de verdolaga, huazontle y amaranto, respectivamente. Cada grupo de aves fue pesado al inicio y cada 15 días durante 5 meses, desde la semana 6 hasta la semana 20 de edad. Las variables medidas fueron peso vivo, consumo de alimento y mortalidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El grupo de pollas que obtuvo el mayor peso (1,205 g) a la semana 20 de edad fue el de amaranto (T3) y el de menor peso (499 g) fue el grupo de pollos de pastoreo en huauzontle (T2), seguido por el grupo de pollos de pastoreo en verdolaga (T1) 728 g y el grupo de pollos testigo (T0) con 888 g, lo cual coincide con lo reportado por Dolores (2014) quien obtiene el mayor peso vivo en amaranto de 1,025 g; las diferencias pueden deberse a diversos factores como la época del año (otoño-invierno) en donde el clima y la edad temprana de los pollos causó enfermedades, además del bajo consumo de maíz azul.

La curva de crecimiento de los pollos en pastoreo con diferentes quelites presento un comportamiento similar de manera ascendente, el cual es de lento crecimiento tal como lo estimo Valencia *et al.* (2003) en otro trabajo (Figura 1).

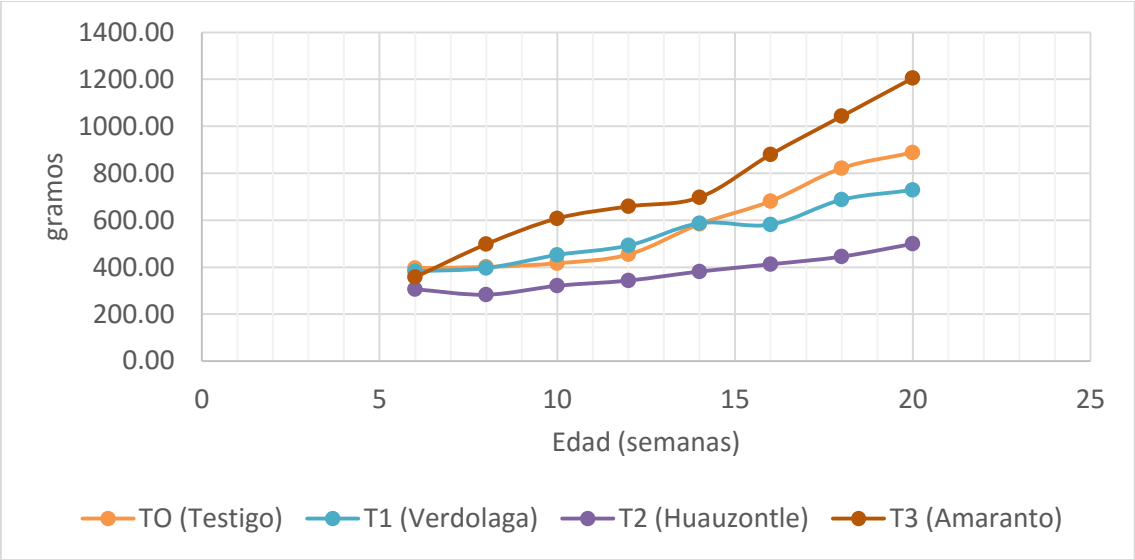


Figura 1. Pesos de pollos criollos en pastoreo

El grupo de pollos que consumió mayor cantidad de maíz azul quebrado fue el T0 (Testigo) consumiendo 70 g de maíz azul quebrado por ave por día; seguido del grupo de pastoreo en amaranto (T3) con 67.45 g; por último el grupo de pollos de pastoreo en verdolaga (T1) 55 g y pastoreo en huauzontle (T2) 53 g. El consumo de maíz del grupo de pollos testigo (TO) puede deberse a que al ser hierba la que pastoreaban, la calidad de esta es menor que en los otros quelites, por lo cual las aves se ven en la necesidad de consumir mayor cantidad de maíz para cubrir sus requerimientos.

El mayor consumo de forraje se obtuvo en el grupo de pollos del pastoreo en verdolaga (T1) con 60 g ave^{-1} día^{-1}, seguido del grupo de pollos testigo (T0) con 37 g, pastoreo en amaranto (T3) con 34 g y pastoreo en huauzontle (T2) con 32 g; el mayor consumo de verdolaga puede deberse a la suavidad de esta lo que facilita el consumo, caso contrario del huauzontle que el tipo y tamaño de hoja dificulta su consumo, en donde también se pudo observar que las aves no consumen la panoja ni el tallo por su dureza, caso totalmente contrario a la verdolaga en donde consumen toda la planta. La mortalidad se presentó elevada por ataques de depredadores, representando pérdidas hasta de un 60%, situación desventajosa en los sistemas de producción de pollos de pastoreo.

CONCLUSIONES

El consumo de maíz azul fue bajo en todos los grupos de gallinas, no así el mayor consumo de forraje, que lo presentaron las gallinas con pastoreo de verdolaga; el mayor peso vivo lo obtuvieron las gallinas que pastorearon el amaranto.

El crecimiento y desarrollo de las gallinas criollas es diferente de acuerdo al pastoreo de los diferentes quelites (verdolaga, huazontle y amaranto) más maíz azul.

LITERATURA CITADA

Dolores Z., V. 2014. Uso de forrajes alternativos en pastoreo para la alimentación de pollas criollas. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

Jerez-Salas, M. P., Vásquez-Dávila, M. A., Chávez-Cruz, F., Pérez-León, M. I., Carrillo-Rodriguez, J. C. 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. UNACH, México. pp. 19-39.

Ruiz-Silvera, C., J. Salaverría, C. Valles, Y. Yépez y S. Herrera. 2008. Comportamiento de gallinas criollas (gen Na) en un sistema semi-libre y alimentadas con recursos alternativos en Yaracuy, Venezuela. Livestock Research for Rural Development 20 (5).

Russo, R. O., 1994. Los sistemas agrosilvopastoriles en el contexto de una agricultura sostenible. Costa Rica. Agroforestería en las Américas 7: 10-13

Valencia Ll. N. F., Muñoz F. J. E. y Ramírez N. L. M. 2003. Caracterización de la curva de crecimiento en cuatro tipos de gallina criolla. Colombia. Acta Agronómica 52 (1-4): 85-92.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CRIANZA DE ABEJA REINA (*Apis mellifera*) CON DIFERENTES SUSTRATOS EN EL TRASLARVE

Ramírez-Olguín J.[1], Mendoza-Téllez A.[1], Benavides-Polo U. y Vázquez-Martínez .I[§]

[1]Facultad de Ingeniería Agrohidráulica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [§]Autor para correspondencia: (vazquez@colpos.mx).

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue comparar tres sustratos alimenticios proporcionados en el traslarve y analizar su efecto sobre la ganancia de peso en abejas reinas *Apis mellifera* L. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos (miel, jalea real, jalea real-fructuosa y fructuosa) y 10 repeticiones. Los tratamientos evaluados mostraron diferencia estadística significativa, los tratamientos 2 y 3 (jalea y fructuosa con jalea), presentaron pesos más altos (195.13 y 194.16 mg), respectivamente, a diferencia de los tratamientos 1 y 4 (miel y fructuosa), los cuáles, obtuvieron los pesos más bajos (189.40 y 188.83 mg). Se puede concluir que el T_2 se obtuvo el mayor resultado para realizar el traslarve, T_3 (jalea-fructosa), quedó próximo a la media. Se concluye que la adición de sustratos alimenticios como jalea real en el traslarve de abeja reina *Apis mellifera* tiene efecto en la ganancia de peso.

Palabras clave: abeja reina, fructosa, jalea real, Método Doolittle, miel.

INTRODUCCIÓN

Los sustratos son alimentos ricos en carbohidratos (azúcares), grasas, proteínas y minerales que requieren las abejas para su alimentación y funcionamiento biológico. El néctar es la principal fuente de energía, mientras que el polen proporciona proteínas, lípidos, vitaminas y minerales para cría de crianza y desarrollo (Steiner y Whitehead 1990).

La alimentación de la abeja reina se basa únicamente de jalea real, con mayor importancia en la fase de larva, las obreras la alimentan con jalea real hasta 25 veces por hora, esta se puede cambiar por un lapso añadiendo un sustrato diferente (Jean-Prost y Médori, 2007). Esta alimentación suplementaria tiene como objetivo aumentar la inmunidad, salud, vigorosidad e intensificar la postura de la reina (Alaux, 2010).

La abeja reina es esencial para el trabajo de la colmena, se encarga de mantener el equilibrio en el enjambre, por medio de la puesta de huevecillos (Ritter, 2001), esta misma puede vivir hasta 4 ó 5 años. Sin embargo, existen diversos factores que pueden afectar el desempeño de la reina, por ejemplo, la edad, infertilidad, presencia de enfermedades y daño físico, ocasionando la disminución de puesta y calidad de huevos fecundados (Jean-Prost y Médori, 2007).

La sustitución periódica de reinas longevas por jóvenes y de alta calidad es una importante práctica de gestión comercial en la industria apícola (Masry *et al.*, 2015), con la finalidad de mejorar la genética de la estirpe, aunque no siempre se logran los resultados esperados, esto sucede si no se tiene un control de la crianza de la reina (Utrera-Quintana *et al.*, 2015).

Existen diferentes procesos de crianza artificial para la obtención de abejas reinas, estas técnicas modernas para la crianza de reinas utilizan la selección y control de apareamiento, convirtiéndose así en importantes herramientas para mejorar rasgos como resistencia a enfermedades, comportamiento dócil o belleza (Utrera-Quintana *et al.*, 2015). El método Doolittle es ampliamente utilizado en todo el mundo y en centros criaderos de abejas reina en México (en el traslarve la asociación apícola de la región utiliza un método similar al Doolittle, aplicando miel como sustrato al momento del traslarve en lugar de jalea real, mayormente recomendado por la literatura (Hernández-López *et al.*, 2001).

En el experimento a realizar se manejarán distintos sustratos: miel, jalea real, una mezcla de jalea real con fructuosa y fructuosa esperando una mejora en la calidad de la abeja reina con la tercera sustancia. El objetivo de este experimento es comparar cual sustrato aplicado en el traslarve incide en la ganancia de peso de la abeja reina luego de haber eclosionado de la celda real, para mejorar la calidad y nivel de producción de abejas reina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en el apiario ubicado en el municipio de San Felipe Ixtacuixtla del estado de Tlaxcala, con coordenadas 19°21'N 98°23'W en un agroecosistema de clima Templado subhúmedo con lluvias en verano Aw, con un rango de temperatura de 12-16°C y una precipitación anual promedio de 900 mm de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1987).

Se evaluaron cuatro tratamientos, los cuales estuvieron conformados como sigue: miel (T_1), jalea real (T_2), jalea real-fructuosa (T_3) y fructuosa (T_4); los puntos de comparación entre ellos fueron los pesos finales de las abejas reinas. Los datos obtenidos se analizaron bajo un diseño experimental completamente al azar con diez repeticiones por tratamiento y recurriendo al procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2003).

Las diferencias en las medias se obtuvieron mediante prueba de Tukey ($p < 0.5$). Se realizó una modificación a la metodología de Jean-Frost y Médori (2007: 619-639) el experimento se desarrolló con una menor cantidad de abejas, además del empleo de polen importante para el desarrollo de la colonia. Se eligieron dos colmenas del apiario, con ocho bastidores cada cual, conformadas por seis de cría y dos de alimento. Dichas colmenas presentaron una alta población, indicada por el número de bastidores con cría.

Una vez seleccionadas a ambas colmenas se les retiró la abeja reina, las cuales fueron recluidas en un nuevo núcleo cada una, instalando previamente en las piqueras, un excluidor, con el objetivo de aislar cada una e impedir su regreso a la colmena de origen. La colmena huérfana se dejó sin reina durante dos días, habiendo introducido el cuadro de cría donde se ejecutó el traslarve. Pasado el periodo de tiempo mencionado, se destruyeron las celdas reales naturales que las abejas construyeron, con la finalidad de fortalecer el desarrollo de las celdas reales artificiales. Para realizar el trabajo de traslarve se preparó la utilería, es decir, el cuadro de cría, el cogedor de cría, copas celdas (incrustadas en el cuadro de cría) y un bastidor con cría de no más de 5 días.

Debido a que la alta incidencia de luz y viento provocan la deshidratación de las larvas, el traspaso de éstas se ejecutó en un ambiente cerrado, colocando en un inicio una gota de los sustratos seleccionados en las copas celdas (miel 80%, jalea 80%, jalea-fructuosa 50-50, fructuosa 80%), con diez repeticiones por sustrato. Posteriormente se traspasaron las larvas más pequeñas con ayuda del cogedor de cría, de manera cuidadosa para no dañar la larva ubicándolas encima del sustrato.

Terminado el traslarve se devolvió el cuadro de cría a la colmena, administrándoles en el alimentador, fructuosa como alimento energético. A los cinco días después del traslarve se inspeccionó el índice de natalidad y a los ocho días, las celdas reales fueron encerradas en jaulas confeccionadas manualmente, lo cual permitió tomar los animales después de nacidos y pesarlos en balanza analítica a los 11 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con relación al peso de la reina se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Los T_2 y T_3 (jalea y fructuosa con jalea) fueron los que presentaron los pesos más altos, siendo 195.13 mg para el tratamiento 2 (jalea) y 194.16 mg para el T_3 (fructuosa con jalea); por lo contrario, los T_1 y T_4 (miel y fructuosa) fueron los que presentaron pesos bajos en comparación con el T_2 siendo 189.40 mg para el T_1 (miel) y 188.83 mg para el T_3 (Tabla 1 y Figura 1).

Según Cuberlo *et al.* (2009), realizando un experimento semejante, pero administrando los sustratos, miel, jalea, jalea-miel se obtuvieron resultados similares en el tratamiento de la jalea real de la presenta investigación, considerando el peso de los animales.

Tabla 1. Peso de abejas reinas en los cuatro tratamientos.

Tratamientos	Peso de la reina
T_1	189.40^b
T_2	195.13^a
T_3	194.16^a
T_4	188.83^b

Los mismos autores mencionan que en Cuba el peso de la abeja supera los 200 mg, lo que se asemeja a los resultados obtenidos en esta investigación con jalea. Así mismo Cepeda *et al.* (2012), concluyeron que al utilizar concentraciones al 80% de jalea real manifiesta mayor índice de aceptación y peso en las abejas reinas, la jalea exhibe los mejores resultados.

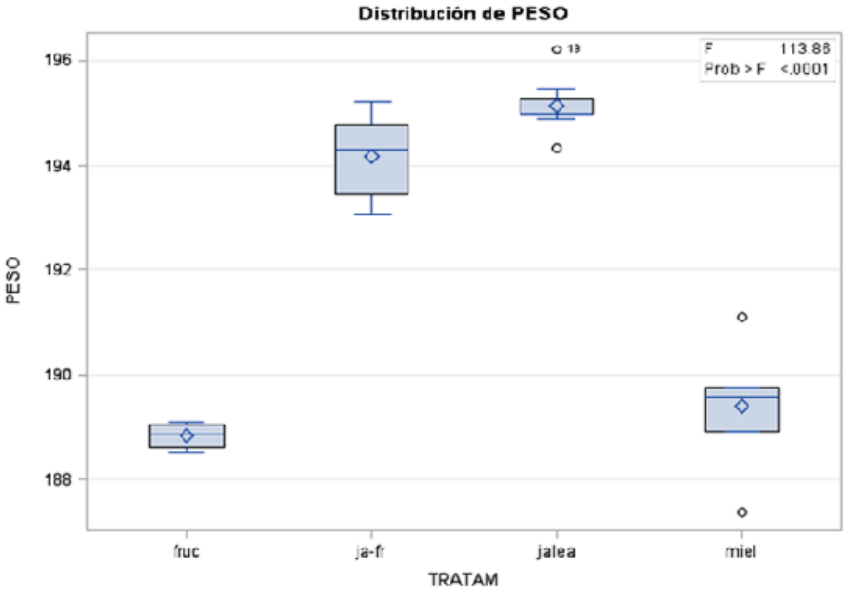


Figura 1. Distribución de peso de abejas reinas en los cuatro tratamientos.

CONCLUSIONES

Se concluye que en el T_2 (jalea real) se encontraron mejores resultados para realizar el traslarve, también quedando cerca de la media el T3 (Jalea-fructosa). El T_1 y T_4 (miel, fructuosa) tuvieron diferencias significativas al obtener los menores efectos en relación con la ganancia de peso.

LITERATURA CITADA

Alaux, C., Ducloz, F., Crauser, D. & Le Conte, Y. 2010. Diet effects on honeybee immunocompetence. *Biology Letters* 6: 562–565.

Cepeda S. A. D. 2012. Reproducción de abejas (*Apis mellifera*) reinas utilizando cuatro tipos de traslarve. Tesis de pregrado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

Cuberlo V. L., Curbelo R. L. M., Rodríguez A. M. I. y Ferrán M. 2009., Factores que influyen en la calidad de las reinas de abejas (*A. mellifera*) criadas artificialmente, *Producción Animal* 20(1): 59-61

García, E.F. 1987. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen*, 4ª edición. Universidad Autónoma de México.

Hernández-López, A., R. Pinto-Ruiz., F.J. Medina-Jonapá., H. Gómez-Castro., S.I. Ordóñez-Pérez., L.A. Velázquez-Roblero., F. Guevara-Hernández. 2001. Alimentación energética con azúcar y melaza en la producción de abejas reina (*Apis mellifera* L.) por el método Doolittle. *Quehacer Científico en Chiapas* 9:23-28.

Jean–Prost P., P, Médori. 2007. *Apicultura conocimiento de la abeja, manejo de la colmena*, 4a edición Española, Ed. Ediciones Mundi – Prensa pp. 790.

Masry S.H.D., Abd El-Wahab T.E. Y Hassona M.N. 2015. Origin, Weight at Emergence of Virgin Honey Bee Queens and its Effect on Acceptance During Introduction. *Academic Journal of Entomology* 8 (4): 174-182

Ritter W. 2001. *Enfermedades de las abejas*. Traducción del alemán por J. Esaín. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp: 13.

Utrera-Quintana F., M. Flores-Juárez., L. Carreón-Luna y F. Castillo-González. 2015. La importancia de la mejora genética en abejas (*Apis mellifera* L.) Memorias del 2º Encuentro Apícola del Altiplano Mexicano Aguascalientes 2015. pp: 28.

Steiner, K.E., Whitehead, V.B. 1990. Pollinator adaptation to oil-secreting flowers Rediviva and Diascia. *Rev Evolution* 1 (44): 1701–1707.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

DETOXIFICACIÓN DE PASTA DE *Ricinus communis* COMO SUMPLEMENTO PROTEÍNICO PARA LA ENGORDA DE CONEJOS

Cortéz-Ramírez L.A.[1], Vázquez-Martínez I.[1,2], Sánchez-Hernández R.F.[3] y Rubio-Arellano M.T.[1]

[1]Programa de Ingeniería Agroforestal, Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (vazquez@colpos.mx). [2]Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. [3]Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo.

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio para la obtención y aprovechamiento de pasta de *Ricinus communis* L. como suplemento proteínico para ganado. El método térmico utilizado consistió en extraer el aceite de la semilla de higuerilla y moler para obtener la pasta. Posteriormente fue adicionada con 2% de óxido de calcio y 30% de agua por cada 100 gramos de pasta. Una vez realizado dicho procedimiento fue esterilizada a una temperatura de 121 °C durante 15 minutos, manteniendo una presión de 1ª atmosfera e introducida en una estufa de aire forzado a una temperatura de 60°C durante 24 horas. Para verificar la eliminación de sustancias tóxicas como la ricina y ricinina fue necesario realizar un análisis proximal. Finalmente fue elaborada una dieta basada en la inclusión del 10, 15 y 20% de pasta de *Ricinus communis* L. para evaluar la engorda en conejos a los 33 días después del destete.

Palabras clave: pasta de higuerilla, ricina, ricinina

INTRODUCCIÓN

Las pastas proteínicas son utilizadas como alimento alternativo en ganado debido a su alto porcentaje de proteína y bajo costo (Liv y De Souza, 2005; Pholmeier, 2008; Cardona *et al.*, 2009; Jiménez *et al.*, 2013). Por ello el éxito en la elaboración de pasta de *Ricinus communis* L. se basa en la promesa de ser una alternativa que apoye la economía del productor. Siendo el uso intensivo de pastas proteínicas una opción viable para minimizar los costos de alimentación (Goel *et al.*, 2007; Gowda *et al.*, 2009). El alto precio de los concentrados comerciales alienta a la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la producción animal (Nieves *et al.*, 2001).

Las pastas son elaboradas a través de subproductos agroindustriales como en el caso de la higuerilla (*Ricinus communis* L.), la cual es utilizada principalmente para la extracción de aceite. Sin embargo se le puede dar un valor agregado al subproducto a través de su detoxificación para eliminar compuestos tóxicos como la ricina y ricinina (Jiménez *et al.*, 2013), de tal manera que pueda ser aprovechado por los animales (Anandan *et al.*, 2012), incluida la cunicultura. La cunicultura en México es una actividad productiva altamente rentable, sin embargo esto va a depender del manejo y la eficiencia de la unidad de producción (Acosta 2014), por lo cual es importante considerar que cualquier producción de carne tiene como razón de ser la transformación de proteínas vegetales en proteínas animales de gran valor biológico para el hombre (FAO 1996).

Por ello la presente investigación conlleva a evaluar el uso de pasta proteica de higuerilla (*Ricinus communis* L.) en la alimentación de gazapos para el aprovechamiento integral, desde un punto de vista técnico y económico, en su inclusión como suplemento proteínico, para aumentar rendimiento, calidad y minimizar el costo de producción *versus* otras alternativas de alimentación en cruza de conejos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Tetela de Ocampo, el cual se encuentra situado geográficamente en la sierra norte del estado de Puebla dentro de los paralelos 19° 49' latitud Norte y 97°48' de longitud Oeste, a un altura media de 1,914 msnm.

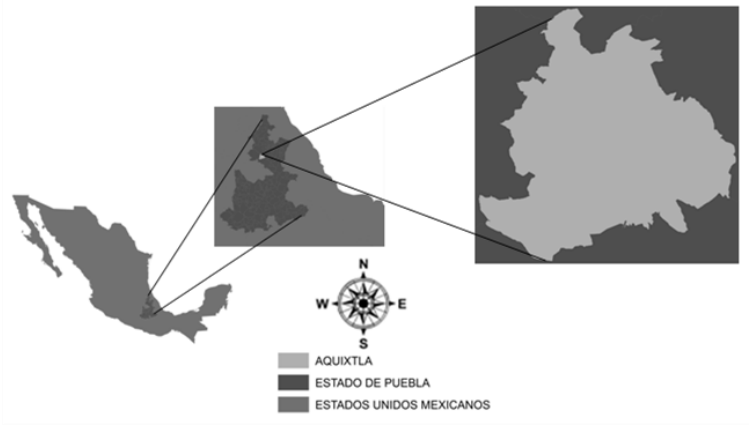


Figura 1. Localización del área de estudio

Para la realización del experimento primero se colectó semilla de higuerilla, periodo que comenzó en diciembre de 2014 y culminó en el mes de enero 2015. Mientras que para la detoxificación de la pasta se siguió la metodología de Jiménez *et al.* (2013a) la cual se basa en un método térmico, en donde a 100 g de pasta de higuerilla le fue agregado 30% de agua y 2% de CaO.Una vez realizada la mezcla se introdujo en un costal de manta y se esterilizó a 121 °C por 15 minutos, llegando a una presión de 1ª atmosfera en una autoclave. Posteriormente la pasta fue introducida en una estufa de aire forzado a una temperatura de 60°C durante 24 horas. También se llevó a cabo el análisis bromatológico a través del método Kjeldahl para conocer la cantidad de proteína cruda.

Para el experimento fueron planteados cuatro tratamientos, los primeros tres fueron adicionados con pasta de higuerilla y el cuarto fue el testigo como se muestra a continuación: T^1 = 10 %; T^2 = 15 %; T^3 = 20 %; y T^t = 0 %. El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar.

Los tratamientos consistieron en la inclusión al 10% de pasta de higuerilla (T^1), inclusión al 15% de pasta de higuerilla (T^2), inclusión de pasta de higuerilla al 20% (T^3) y un testigo (T^t) (alimento comercial), como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados del balanceo de raciones considerada la energía metabolizable.

Ingrediente	10%	15%	20%
Maíz	54.20560748	54.20560748	54.20560748
Sorgo	31.77570093	31.77570093	31.77570093
Pasta de higuerilla	3.588785047	4.1682243	4.747663552
Pasta de soya	10.42990655	9.850467292	9.27102804
	100	100	100

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis bromatológico realizado a la pasta de *Ricinus commnunis* L. arrojó un 28% de proteína cruda (PC), datos semejantes reportados por Monroy (2013), quien menciona que la pasta proteínica de *Ricinus communis* L. contiene 30% de PC.

La fase experimental duró un total de treinta y tres días como lo sugiere Nieves *et al.* (2001), a partir de que los gazapos fueron destetados. Con una ganancia de peso en incremento como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Comportamiento de la ganancia semanal de gramos.

Tratamiento	Semana					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
	18-nov-15	25-nov-15	02-dic-15	09-dic-15	16-dic-15	22-dic-15
T^1	407.20	411.27	482.42	795.13	937.79	1122.87
T^2	411.25	445.62	475.62	707.50	985.00	1173.12
T^3	392.97	443.82	513.06	736.14	939.66	1128.21
T^t	529.41	654.62	892.69	1208.22	1599.89	1669.68

No existió diferencia significativa en el peso obtenido en conejos hembras y machos por lo tanto el sexo no fue un factor a considerar en el estudio. Estos resultados son similares a los obtenidos por Monroy (2013), quien reporta un promedio general de 0.2352 g mientras que en la ganancia semanal de peso está dentro de los parámetros para una engorda comercial (SAGARPA 2006). Otras fuentes como Nieves (2001), indican la ganancia de peso en conejos alimentados con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementadas con *Tríchanthera gigantea* y harina de *Eisenia foetida* (en un 2% de inclusión), tuvieron en un periodo de 33 días una ganancia de peso semanal de 135.03 g.

CONCLUSIONES

Ricinus communis L. es una especie arbustiva perenne distribuida de manera abundante en el municipio de Tetela de Ocampo, lo que permite su aprovechamiento durante todo el año, principalmente en los periodos de sequía. La higuerilla es una materia prima no convencional que ayuda a amortizar los costos generados por la alimentación apoyando la economía de las familias dedicadas a la producción cunícola en la región.

LITERATURA CITADA

Anandan, S., Gowda N. K. S. y Sampath K. T. 2012. Status of biofuels in India and scope of utilizing castor (Ricinus communis) cake-a biofuel coproduct-as livestock feed. In H.P.S. Makkar (ed.). *Biofuel co-products as livestock feed opportunities and challenges*. FAO. Rome. pp. 339-349.

Cardona, A., C. A., Orrego A., C. E. y Gutiérrez M., L. F. 2009. *La higuerilla: una alternativa agroindustrial*. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Ed. Artes Gráficas Tizán. 89 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación). 1996. *El Conejo cría y patología*. Roma. 269 p.

Goel, G., Makar H., Francis G. y Becker K. 2007.Phorbol esters: Structure, biological activity, and toxicity in animals. *International Journal of Toxicology*. pp 279-288.

Gowda, N.K.S., Pal, D.T., Bellur, S.R., Bharadwaj, U., Sridhar, Satyanarayana, M. L.; Prasad, C.S.; Ramachandra, K.S. y Sampath, K.T. 2009. Evaluation of castor (*Ricinus communis*) seed cake in the total mixed ration for sheep. *J. Sci. Food Agric*. 89:216-220.

Jiménez, O. Rafael; Rodríguez G. J. A. Ruíz F. L. A.; Mateos Díaz J. C. y Rosales S. R. 2013a. Detoxificación de pastas de higuerilla y *Jatropha*. INIFAP. *Folleto técnico* Núm. 71. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Valle del Guadiana. Durango, México. México. 32 p.

Liv, S. S. T. y De Souza G. M. 2005. *Higuerilla o Ricino*. Embrapa-Brasil. Consultado el día 20 de Diciembre de 2015. Con acceso y en línea en: http://www.colbio.com/productos-y-servicios/higuerilla-o-ricino

Nieves, D., López D. y Cadena D. 2001. Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y süplementación con *tríchanthera gigantea. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología.* pp. 60-66.

Pholmeier, A., Oros Peusquens A., Javaux M., Menzel M. I., Vanderborght J., Kaffanke J., Romanze S. Lindenmair J. Vereecken H. and Shah J. 2008. *Changes in soil water content resulting from Ricinus root uptake monitored by magnetic resonance imaging.* Vadose Zone.

Productos y subproductos

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y CARNE DE TORO LECHERO TROPICAL EN ESTABULACIÓN

Sánchez-Arroyo E.[1], Vargas-Romero J.M.[2], Rosendo-Ponce A.[3], Sánchez-Gómez A.[3] y Becerril-Pérez C.M.[1]

[1]Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56230. Tel: (555) 8045900. color@colpos.mx. [2]Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, Ciudad de México, D.F., México. Tel. 01 55 5804 4600 ext.2352. jmvr@xanum.uam.mx. [3]Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Km. 88.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, C.P. 91690, Veracruz, México. Tel: (229) 2010770. Fax (229) 920 72 59. arosendo@colpos.mx. adrian.gomez@colpos.mx

RESUMEN

La ganadería es base del sustento económico y de seguridad alimentaria dentro de las comunidades rurales mexicanas, que también se realiza en la región tropical de climas cálidos, donde se produce carne y leche como coproductos con escasa utilización de insumos externos, por lo que es necesario generar información relacionada con la producción cárnica. Se utilizaron dos dietas integrales BE: baja energía y AE: alta energía para evaluar las características de la canal y carne de toros Lechero Tropical alimentados a corral durante 70 d. El peso medio de sacrificio fue de 446.7 kg para AE y de 352 kg para BE. El aumento de 300 kcal en las dietas afecto significativamente las características de la canal relacionadas con el rendimiento carnicero, pero no las físicas y químicas de la carne.

Palabras clave: *Bos Taurus*, calidad de la canal, criollo, ganadería tropical.

INTRODUCCIÓN

La ganadería mundial es un activo fundamental para cientos de millones de familias en áreas rurales, que con frecuencia satisface diversas necesidades y constituye la base del sustento en algunos de los entornos más inhóspitos del mundo contribuyendo al sustento y seguridad alimentaria (FAO, 2010).

En el contexto nacional, las actividades primarias corresponden a 3.4% del PIB aumentando 2.7% respecto al año anterior; dentro de estas, la ganadería siendo la segunda más importante después de la agricultura representa el 1% del PIB (INEGI, 2016). La producción de carne de bovino en México se desarrolla en condiciones muy diversas desde el punto de vista tecnológico, agroecológico y socioeconómico (CONARGEN, 2010).

En la ganadería que se desarrolla en la región tropical de climas cálidos, se produce carne y leche como coproductos donde se combina el ordeño con el amamantamiento del becerro hasta el destete con una escasa utilización de insumos externos (Martínez *et al.*, 2012).

Las condiciones ambientales en la región tropical cálida han propiciado la utilización de razas bovinas que tengan mejores características de adaptación, sobrevivencia, salud y productividad. Las razas bovinas criollas han experimentado un proceso de naturalización por más de 500 años en los diferentes ambientes de América que las ha convertido en un recurso valioso para una producción animal sustentable (de Alba, 1981). La Lechero Tropical (LT) es una raza criolla naturalizada a los climas cálidos de la zona intertropical de las Américas, utilizada principalmente para producir leche, la cual se procesa para obtener quesos frescos y maduros, entre otros productos lácteos debido a su alto contenido de grasa y proteína (CONARGEN, 2015). Se han realizado diversos estudios en los cuales se describen las características de producción láctea (Santellano *et al*., 2011), así como sus cualidades productivas y reproductivas (Martínez *et al*., 2006); sin embargo, es necesario conocer las características cárnicas de los toros que son destinados para el mercado de la carne, debido a que en la región constituye una fuente importante de ingresos para la unidad de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La fase experimental en corral se realizó en el predio "El Huilango", Rancho La Capilla, Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 35, Cotaxtla, Veracruz. La temperatura y precipitación media anuales son 25.4 °C y 1,042 mm clima cálido subhúmedo (García, 1988). El sacrificio se realizó en el rastro Frigorífico de la Cuenca del Papaloapan, S.A. de C.V. Las características físicas y químicas de la carne se analizaron en el laboratorio de tecnología de carnes de la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa.

Se utilizaron 10 toros para formar dos tratamientos con cinco repeticiones cada uno. Durante la fase experimental los animales permanecieron en corraletas individuales de 15 m² con comedero y bebedero. Los tratamientos consistieron en la alimentación a través de dos dietas integrales isoproteínicas con diferente contenido de energía metabolizable (EM). Las dietas tuvieron 2.6 Mcal/Kg/MS -baja energía (BE)- y 2.9 Mcal/Kg MS -alta energía (AE)-, mientras que el contenido proteínico fue de 10.5% PC. Los pesos medios iniciales por tratamiento fueron 319± 4.66 kg para BE y 335.4± 5.52 kg para AE. Los requerimientos nutricionales se obtuvieron del NRC para ganado de carne del año 2000 (NRC, 2000). Transcurrido un periodo de 70 d de engorda, 3 animales de cada tratamiento fueron sacrificados previo ayuno de 12 h para evaluar las características de la canal. Las características físicas y químicas se evaluaron en el área del *Longissimus dorsi* entre la 12va y 13va costilla a las 48 h postmortem. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS® 9.0 utilizando un diseño experimental completamente al azar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tratamientos tuvieron efecto significativo ($p< 0.05$) en las características de la canal excepto en la longitud de la canal ($p= 0.08$) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la canal de toros Lechero Tropical con dos niveles de energía (EM) en la dieta.

	Tratamiento[1]		
	AE	BE	e.e
Peso sacrificio, kg	446.7^{a}	352^{b}	4.85
PCC[2], kg	261.6^{a}	194.3^{b}	2.31
PCF[3], kg	259.2^{a}	192.6^{b}	1.97
Grasa visceral[4]			
% canal fría	1.83^{a}	0.68^{b}	0.08
Rendimiento			
% canal fría	58^{a}	54.7^{b}	0.46
Longitud de la canal[5], cm	140.7	136.7	1.27

$^{a, b}$: Cifras con distinto superíndice dentro de cada fila indican diferencias estadísticamente significativas ($p\leq0.05$).
[1]BE: dieta de bajo contenido energético; AE: dieta de alto contenido energético; [2]PCC: peso de la canal caliente; [3]PCF: peso de la canal fría; [4]Grasa visceral: grasa del riñón, pelvis y corazón expresada como porcentaje de PCC; [5]Longitud de la canal: medida desde el borde anterior de la sínfisis-isquiopubiana hasta el borde anterior de la primera costilla en su punto medio.

El rendimiento cárnico en BE es similar a las razas criollas Limonero, Argentino y Sanmartinero (Rodas *et al*., 2006; Orellana *et al*., 2009; Flores *et al*., 2014), a peso de sacrificio similar al de este estudio (375.5 ±15.58 y 393 ±5.2); sin embrago, el porcentaje de grasa visceral fue menor al estimado por Rodas *et al.* (2006).

El efecto de los tratamientos no fue significativo ($p>0.05$) para las características físicas y químicas de la carne (Tabla 2).

Tabla 2. Características físicas y químicas de la canal de toros Lechero Tropical con dos niveles de energía (EM) en la dieta.

	Tratamiento[1]		
Variable	AE	BE	e.e
pH	5.5	5.5	0.04
CRA[2], ml/100g	8.6	14.0	2.8

Textura, kg	2.4	2.2	0.09
Color[3]			
L	37.4	40.3	1.17
a	12.9	14.6	0.53
b	9.1	11.6	0.77
AOC[4], cm^2	82	81.9	5.4

[1]BE: dieta de bajo contenido energético; AE: dieta de alto contenido energético; [2]Capacidad de retención de agua; [3]Color: escala Hunter L, a, b; [4]AOC: Área del ojo de la chuleta

Los valores de pH para ambos tratamientos estuvieron dentro de lo establecido para carnes de buena calidad (Garrido *et al*., 2005). La CRA fue menor que en cruces de criollos BON y Romosinuano con Brahman (Leal *et al*., 2014). La textura fue más suave que en bovinos tipo criollos sacrificados en Sonora (Torrescano *et al*., 2010) mientras que el AOC fue similar a tratamientos y estudios.

CONCLUSIONES

La raza LT presenta características de la canal que la hace competente en el mercado de la carne; sin embargo, no se encontraron diferencias entre los tratamientos con diferentes niveles de energía para las características físicas y químicas de la carne.

LITERATURA CITADA

Flórez, H., Martínez, G., Ballesteros H., León L., Castañeda, S., Moreno, E., Arias, L., Torres, J., Rodríguez, C., Peña, F., Uribe A. 2012. Rendimiento en carne de bovinos criollos y europeos y sus cruces con cebú en las condiciones de la Orinoquia Colombiana. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA), 12, 15. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1, 2.

Garrido, M., Bañon, S., Álvarez, D. 2005. Medida del pH. En: *Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes*. Madrid, España: Monografías INIA, Serie ganadera No. 3.

Leal, J., Jiménez, L., Ariza, M., Manrique, C., López, J., Martínez, C., Pinilla, Y., Ríos, M., Ortiz, Y., Jiménez, A. 2014. Efecto del tipo genético y la maduración sobre la retención de agua en carne de toros castrados. *Archivos de Zootecnia*, 63 (243): 409-418.

Martínez, J., Cotera, J., Zabaleta, J. 2012. Características de la producción y comercialización de leche bovina en sistemas de doble propósito en Dobladero, Veracruz. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 16: 816-824.

Orellana, C., Peña, F., Domenech, V., Martos, J. 2009. Características de la canal y rendimiento en cortes comerciales en novillos Criollo Argentino y Braford criados en sistemas extensivos ecológicos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4 (4):489-495.

Rodas, A., Vergara, J., Arenas, L., Huerta, N., Pirela, L. 2006. Características al sacrificio, rasgos de la canal y rendimiento carnicero de novillos Criollo Limonero sometidos a suplementación durante la fase de ceba a pastoreo. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 16 (4): 364-370.

Reproducción

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

COMPARACIÓN DEL USO DE DOS DILUYENTES DE CORTA DURACIÓN DE SEMEN DE VERRACO

Pimentel-Ramírez L.A.[1], Urbán-Duarte D.[2], Álvarez-Gallardo H.[2], Pérez-Reynozo S.[2], De La Torre-Sánchez J.F.[2], Altamirano-Solís E.[3] y Padilla-Ramírez F.J.[1]

[1]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez Nº 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco. C.P. 44600. [2]Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP. e-mail: urban.david@inifap.gob.mx. [3]Posta El Cuatro S.A. de C.V.

RESUMEN

Los diluyentes de corta duración para la inseminación con semen fresco mantienen la fertilidad, contribuyendo a la aplicación de la inseminación artificial en la especie porcina. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un diluyente de refrigeración desarrollado en el CNRG, comparado con el diluyente Beltsville Thaw Solution (BTS) sobre los parámetros de vitalidad y motilidad espermática a través del tiempo. Se evaluó el diluyente de corta duración para semen de cerdo CNRG, en comparación con el diluyente comercial BTS. La preparación de los diluyentes se realizó en el Laboratorio Acuático Pecuario del CNRG. Se colectaron 30 eyaculados de cinco verracos (n= 6) de la empresa Posta El Cuatro S.A. de C.V, mantenidos en condiciones similares. El semen se colectó con la técnica de mano enguantada. La fracción espermática fue mantenida a una temperatura de 35°C hasta la llegada al laboratorio, se tomaron dos alícuotas de 25ml del eyaculado, las cuales se mezclaron con cada uno de los diluyentes, CNRG y BTS a razón de 1:1. Posteriormente, el semen fue almacenado en refrigeración a 15°C por unos minutos, donde se realizó un conteo de células espermáticas, se evaluó la vitalidad espermática y los parámetros de motilidad a través de un sistema CASA (Computerized Assisted Sperm Analysis, SCA®). A continuación, las muestras se diluyeron en una concentración final de 35 x 10^{6} y se almacenaron a 16°C, cada muestra se analizó para evaluar los parámetros anteriores durante las 24, 48, 72 y 96 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® GLM. Se ejecutó el modelo estadístico ANOVA, y se efectuó prueba de Tuckey ($p<0.05$) para probar diferencias entre medias. Los valores observados en los parámetros de vitalidad, motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea y velocidad de amplitud media (VAP), mostraron diferencias significativas ($p <0.05$) a través del tiempo de conservación. Los diluyentes muestran diferencias significativas ($p <0.05$) entre ellos al día 2, 3 y 4 a favor del diluyente CNRG para el parámetro de motilidad total y progresiva. El diluyente CNRG es una opción viable para su uso en la industria porcícola, como diluyente de corta acción, de calidad y a un menor costo que el diluyente BTS.

Palabras clave: CNRG, diluyente, motilidad progresiva, semen cerdovitalidad.

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). Los diluyentes se describen de acuerdo a su grado de conservación a través del tiempo en diluyentes de corta duración (1-3 días) y larga duración (4 días o más) (Gadea, 2003; Suhevic *et al.*, 2015). La dosis de semen diluido usualmente disminuye su fertilidad conforme el periodo de preservación se incrementa (Bresciani *et al.* 2013), por tal motivo, la utilización de diluyentes de corta duración para la inseminación con semen fresco mejora la fertilidad (Vyt *et al.*, 2004). La viabilidad del semen refrigerado es fuertemente influenciada por la composición del diluyente usado (Bresciani *et al.* 2013). 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 comparar el diluyente de refrigeración del CNRG contra el diluyente BTS sobre los parámetros de vitalidad y motilidad espermática.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Laboratorio Acuático Pecuario del Centro Nacional de Recursos Genéticos, ubicado en Boulevard de la biodiversidad No. 400 en Tepatitlán de Morelos, Jalisco con las coordenadas latitud 20°46'50.65'' Norte y longitud 102°54'34.72'' Oeste, elevación 1950 msnm. La colecta de semen se realizó en la empresa Posta El Cuatro ubicado en Km 4.5 Carretera Acatic-Crucero; Acatic, Jalisco y latitud 20°52'20.87''Norte, longitud 102°42'35.11"Oeste, con una elevación de 1962 msnm.

Se evaluó un diluyente de corta duración para semen de cerdo denominado CNRG, desarrollado en el Laboratorio Acuático Pecuario del CNRG en comparación con el diluyente comercial BTS. La preparación de los diluyentes se realizó en el Laboratorio Acuático Pecuario del CNRG. Las sales fueron pesadas con una balanza analítica a compensación magnética. Ambos fueron reconstituidos en agua ultrapura, disolviéndolas con la ayuda de una platina térmica con agitación magnética por 5min en un matraz Erlenmeyer con barra agitadora.

Se colectaron 30 eyaculados de cinco verracos (n=6) de la empresa Posta El Cuatro; de las razas Duroc–Pietrain, Yorkshire y Landrace de 2 años de edad aproximadamente, mantenidos en condiciones similares. El semen se colectó con la técnica de mano enguantada descrita por Hancock y Howell (1959). La fracción pre espermática fue desechada y se separó la fracción espermática, la cual fue mantenida a una temperatura de 35°C en un contenedor térmico hasta la llegada al laboratorio. Posteriormente, se tomaron dos alícuotas de 25 ml del eyaculado, las cuales se mezclaron con cada uno de los diluyentes, CNRG y BTS a razón de 1:1. El semen fue almacenado en refrigeración a 16°C por unos minutos. Mientras se determinaba para cada muestra la concentración espermática, motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea (VCL), velocidad en rectilínea (VSL), velocidad media de trayectoria (VAP), linealidad (LIN), amplitud de desplazamiento lateral de cabeza (ALH), rectitud (STR), desplazamiento oscilatorio (WOB); usando el sistema CASA-SCA®, utilizando el objetivo 10X y una cámara de conteo Makler sobre una platina térmica.

La vitalidad espermática, se observó con tinción de ioduro de propidio (536-617 nm) y Hoechst (330-380 nm), en un microscopio de fluorescencia Nikon Eclipse 200 utilizando magnificación 200X, con filtro para luz ultra violeta, se contaron al menos 200 espermatozoides por cada muestra. Posteriormente las muestras se diluyeron a una concentración final de 35 x 10^6 espermatozoides/ml y se almacenaron a 16°C, cada muestra se analizó para evaluar los parámetros anteriormente mencionados durante las 24, 48, 72 y 96 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. Se ejecutó el modelo estadístico ANOVA, y se efectuó prueba de Tuckey ($p<0.05$) para probar diferencias entre medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los diluyentes CNRG y BTS, se muestran en la Tabla 1. Los valores observados en los parámetros de vitalidad, motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea y velocidad de amplitud media (VAP), mostraron diferencias significativas ($p <0.05$) a través del tiempo de conservación, con respecto al día 1 en ambos diluyentes. En ambos diluyentes los parámetros de vitalidad y motilidad decrecen del Día 1 al 4, sobre el tiempo de conservación. Resultados similares fueron observados por Martín-Hidalgo *et al.* (2011), Bresciani *et al.* (2013) y Suhevic *et al.* (2015) que mencionan que los valores de vitalidad y motilidad van en decremento en el transcurso de las horas de conservación.

Los diluyentes muestran diferencias significativas ($p <0.05$) entre ellos al día 2, 3 y 4 para los parámetros de motilidad total y progresiva, siendo mejor para estos días el diluyente CNRG. Los diluyentes de corta duración son usualmente usados por la industria porcícola para la inseminación artificial al día 1, donde no existen diferencias significativas para los parámetros de vitalidad, motilidad total y progresiva.

No se encontró una interacción entre el diluyente y los días de evaluación. Sin embargo, existe un efecto del diluyente y de los días para los parámetros de motilidad total y progresiva.

Tabla 1. Efecto del uso de dos diluyentes de cerdo de corta duración CNRG y BTS, sobre los parámetros de vitalidad y motilidad espermática.

Parámetros	Diluyente	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Vitalidad (%)	CNRG	85.08 ± 0.9*[a]	82.85 ± 1.0*[ab]	80.42 ± 1.3*[b]	79.36 ± 1.2*[b]
	BTS	83.35 ± 2.5*[a]	83.27 ± 1.2*[ab]	79.14 ± 1.4*[b]	82.22 ± 1.1*[b]
MT (%)	CNRG	77.76 ± 2.7*[a]	70.09 ± 1.7*[ab]	70.08 ± 2.0*[ab]	60.94 ± 4.1*[b]
	BTS	70.46 ± 4.9*[a]	55.93 ± 3.8**[b]	56.03 ± 3.5**[b]	45.40 ± 6.7**[b]
MP (%)	CNRG	75.08 ± 3.2*[a]	65.76 ± 2.3*[ab]	65.80 ± 2.6*[ab]	55.45 ± 4.4*[b]
	BTS	66.37 ± 5.9*[a]	50.25 ± 4.7**[b]	49.45 ± 4.6**[b]	38.69 ± 7.0**[b]
VCL (µm/s)	CNRG	116.04 ± 4.7*[a]	113.44 ± 9.7*[a]	112.62 ± 6.2*[a]	106.61 ± 7.0*[a]
	BTS	113.81 ± 10.0*[a]	105.67 ± 10.4*[ab]	101.43 ± 10.2*[ab]	85.88 ± 6.1*[b]
VSL (µm/s)	CNRG	32.29 ± 1.8*[a]	28.92 ± 2.6*[a]	29.33 ± 2.0*[a]	27.54 ± 1.9*[a]
	BTS	31.88 ± 2.7*[a]	28.82 ± 3.4*[a]	27.90 ± 3.6*[a]	23.30 ± 2.4*[a]
VAP (µm/s)	CNRG	63.61 ± 2.4*[a]	60.54 ± 5.2*[a]	59.27 ± 3.8*[a]	55.98 ± 3.5*[a]
	BTS	62.64 ± 6.0*[a]	57.99 ± 6.6*[ab]	53.61 ± 6.6*[ab]	45.90 ± 3.6*[b]
ALH (µm/s)	CNRG	2.78 ± 0.1*[a]	3.65 ± 0.7*[a]	2.87 ± 0.1*[a]	2.84 ± 0.1*[a]
	BTS	2.69 ± 0.1*[a]	2.79 ± 0.1*[a]	4.18 ± 1.5*[a]	2.44 ± 0.1*[a]
LIN (%)	CNRG	27.47 ± 2.0*[a]	25.92 ± 1.5*[a]	26.18 ± 1.0*[a]	26.19 ± 1.4*[a]
	BTS	28.12 ± 1.5*[a]	27.08 ± 1.4*[a]	26.53 ± 1.4*[a]	26.93 ± 1.2*[a]
STR (%)	CNRG	51.06 ± 2.9*[a]	48.91 ± 2.0*[a]	49.78 ± 1.6*[a]	49.67 ± 1.8*[a]
	BTS	51.28 ± 2.7*[a]	50.23 ± 2.0*[a]	50.57 ± 1.5*[a]	50.48 ± 1.7*[a]
WOB (%)	CNRG	53.59 ± 0.9*[a]	50.67 ± 1.6*[a]	52.55 ± 0.9*[a]	52.57 ± 1.0*[a]
	BTS	54.02 ± 1.0*[a]	53.72 ± 1.5*[a]	53.01 ± 1.5*[a]	53.17 ± 0.8*[a]

*,** Para cada parámetro, y dentro de cada día de almacenamiento (columnas) de los valores con superíndices diferentes son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$). [a,b] Para cada parámetro y el tratamiento (CNRG o BTS) (filas) los valores con superíndices diferentes son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$).

CONCLUSIONES

El diluyente CNRG es una opción para su uso confiable en la industria porcícola, como diluyente de corta duración, de calidad y a un menor costo que el diluyente BTS.

LITERATURA CITADA

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.

Gadea, J. 2003. Review: Semen extenders used in the artificial insemination of swine. *Spanish Journal of Agricultural Research.* 2:17-27.

Hancock JL, GJR Howell 1959. The collection of boar semen. *Vet Rec* 71: 664-665.

Johnson, L.A., Weitze, K.F., Fiser, P., Maxwell, W.M.C. 2000. Storage of board semen. *Anim. Reprod. Sci.* 62:143–172.

Martín-Hidalgo, D., Barón, F.J., Bragado, M.J., Carmona, P., Robina, A., García-Marín, L.J., Gil, M.C. J. 2003. The effect of melatonin on the quality of extended boar semen after long-term storage at 17 °C. *Theriogenology*. p 11.

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.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL TECNOLOGICO Y EDAD A LA PUBERTAD DE HEMBRAS CRIOLLO LECHERO TROPICAL EN MÉXICO

Severino-Lendechy V.H. [1§], Pérez-Hernández P.[2], Montiel-Palacios F.[3], Gallegos-Sánchez J.[4] y Rosendo-Ponce A.[2]

[1]Escuela Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Catazajá-Palenque Km 4, Catazajá, Chiapas. C.P. 29980. [§]Autor para correspondencia:(vhseverino@hotmail.com). [2] Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Km 88.5 carretera Xalapa-Veracruz. Predio tepetates, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C.P. 91700. [3] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación Esq. Yáñez s/n, Col. Unidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. C.P. 91710. [4] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 38.5 carretera federal México-Texcoco. Montecillo, Estado de México. C.P. 56230.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el nivel tecnológico (NT), la edad a la pubertad y los factores que la afectan en vaquillas Criollo Lechero Tropical (CLT) en México. El estudio se realizó en los estados de Veracruz, Guerrero, Tabasco y Chiapas. Se entrevistó a nueve productores, socios de la AMCROLET en sus unidades de producción (UP). La información se analizó mediante estadística descriptiva. Las UP poseen en un 33.3% NT bajo, 44.4% medio y 22.3% alto. En promedio, la edad y peso a la pubertad es de 18.1±3.9 meses y 278±25.5 kg, respectivamente, la cual varía según el NT de las UP (20.0±3.0 y 280.0±33.3 para NT bajo, 18.2±1.64 y 286.3±20.0 para NT medio y 15.0±1.6 y 260.0±35.0 para NT alto, respectivamente). La edad a la pubertad varía según el nivel tecnológico de la UP y la alimentación es uno de los principales factores que la afectan.

Palabras Clave: AMCROLET, índice tecnológico, razas bovinas criollas, unidad de producción bovina.

INTRODUCCIÓN

El ganado Criollo Lechero Tropical (CLT) presente en México es manejado principalmente por productores de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Romosinuano y Criollo Lechero Tropical (AMCROLET), universidades y centros de investigación, que han tratado de conservarlo y desarrollarlo con el establecimiento de hatos experimentales, demostrativos y productivos.

Esta raza, se considera especializada en producción de leche a base de pastos naturales, adaptada a través de la selección natural a las condiciones ambientales adversas de las regiones tropicales (Vilaboa *et al.*, 2012a; 2012b), sobre todo a las fluctuaciones de forraje a través del año. También se le atribuye mayor precocidad, fertilidad, facilidad al parto y longevidad que ciertas razas cebú y europeas adaptadas a los trópicos, así como resistencia a enfermedades (De Alba, 2011) y ectoparásitos (González *et al.*, 2009). No obstante, la información sobre aspectos de manejo zootécnico y la edad a la pubertad de esta raza son limitados.

El interés de conservar y estudiar al ganado CLT no es sólo con fines científicos; su conservación y estudio son importantes para el desarrollo de sistemas productivos alternos en hatos bovinos del trópico, mediante el uso y aprovechamiento de sus capacidades productivas (Vilaboa *et al.*, 2012a; 2012b). Por lo anterior, es necesario realizar estudios orientados en aspectos técnico-productivos para con base a ello diseñar estrategias que promuevan el uso del ganado CLT en México y Latinoamérica.

Por ello, una opción para obtener información vigente y confiable de las hembras CLT es trabajar con los socios de la AMCROLET, lo cual permitirá determinar el manejo zootécnico del ganado CLT. El objetivo del presente estudio fue caracterizar el nivel tecnológico, la edad a la pubertad y factores que la afectan en hembras CLT propiedad de los socios de la AMCROLET en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se clasificaron nueve UP con base al municipio o localidad donde se encuentran ubicadas, como se enumera a continuación: 1) Tamiahua, 2) Tantoyuca, 3) Tecolutla, 4) Rinconada, 5) Manlio Fabio Altamirano, 6)

Catemaco; 7) Olinala; 8) Centro y 9) Huixtla (AMCROLET, 2010). Se diseñó una base de datos en Excel en donde se capturó la información obtenida en campo y se utilizó para determinar el nivel tecnológico (NT) en bajo (6-10 puntos), medio (11-15 puntos) y alto (16-20 puntos), de acuerdo con la metodología propuesta por Vilaboa y Díaz (2009), modificando el NT. Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico SPSS versión 10.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 100% de los entrevistados fueron hombres, con edad y escolaridad promedio de 56.1±15.3 (máximo 71 y mínimo 26 años) y 15.8±4.1 años, respectivamente (Tabla 1); el 22.2% pertenecían a instituciones de investigación (COLPOS, UNACH). Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Vilaboa *et al.* (2012a), en Costa Rica, con edad y escolaridad en años de 57.0±5.0 y 19.0±2.5, respectivamente, indicando que la mayoría de los productores son gente madura.

En años de experiencia (Tabla 1) se han reportado diferencias (33.0±3.5; Vilaboa *et al.*, 2012a) y similitudes (24.0±14.0; Vilaboa y Díaz, 2009), lo cual demuestra la heterogeneidad entre productores en regiones tropicales y de diferentes latitudes. La edad madura de los productores y los años de experiencia indican una falta de secuencia generacional, lo cual ya ha sido reportado (Vilaboa *et al.*, 2009) atribuyendo estas condiciones a la emigración de los jóvenes a otras actividades no relacionadas con el sector agrícola.

Tabla 1**.** Edad, escolaridad y experiencia en el manejo de la raza Criollo Lechero Tropical según nivel tecnológico de las unidades de producción.

Nivel tecnológico	UP	Edad (años)	Escolaridad (años)	Experiencia (años)
Bajo (6-10 puntos)	4, 7 y 9	58.0±10.4	13.3±8.1	7.0±6.1
Medio (11-15 puntos)	1, 3, 5 y 6	58.5±22.1	16.3±3.0	23.3±16.2
Alto (16-20 puntos)	2 y 8	48.5±6.4	18.0±1.4	9.5±6.4
Promedio		56.1±15.3	15.8±4.1	13.2±9.5

Se realizó el inventario del hato de los nueve productores entrevistados, observándose en general un buen desarrollo del hato en las UP, principalmente en vacas en producción, vacas horras (improductivas) y novillonas. Las similitudes y diferencias encontradas en la composición del hato entre las UP, se deben a la heterogeneidad de los productores, al nivel tecnológico y tipo de manejo, que cada productor proporciona a sus animales durante su vida productiva (González *et al.*, 2007).

El 78% de los productores con ganado CLT entrevistados manejan su ganado en el sistema de producción de doble propósito (DP) y sólo 22% tiene como objetivo la producción de leche, lo cual indica que aun cuando éste ganado es una raza lechera, los productores lo manejan como la mayoría del ganado en el trópico, en el sistema de DP.

El 22.3% de los productores proporciona complemento alimenticio con concentrado y sales minerales de manera permanente a su hato, el 44.4% sólo proporcionan minerales y el 33.3% restante suplementan con sal mineral a ciertos animales y en forma esporádica. El 100% realiza manejo zoosanitario, indicando que tienen conocimiento y cultura para prevenir enfermedades zoonoticas (brucelosis y tuberculosis) presentes en la zona donde están sus UP. El 90% desteta a los becerros entre 6 y 8 meses de edad, y solo el 10% de los productores lo realiza a los 3 meses de edad; únicamente 22% proporciona suplementación mineral y alimento concentrado después del destete a las hembras.

Estos resultados muestran que la mayoría de los productores manejan de manera rústica o tradicional a sus animales de reemplazo; es decir, las becerras se alimentan práctica y exclusivamente de la leche de su madre hasta el destete (7 a 8 meses) y posteriormente reciben escasa o nula complementación alimenticia y mineral. El 67% tiene registros productivos y reproductivos vigentes y actualizados, indicando que conocen el historial de sus animales. El 100% realiza empadre con monta directa, 90% de manera permanente y 10% por época; el 44% de los productores utiliza inseminación artificial y el 67% realiza diagnóstico de gestación, ya que cuentan con instalaciones y equipo necesario para esta actividad.

Las características de manejo anteriormente descritas en las UP con ganado CLT son similares a las reportadas para otras UP en condiciones tropicales (González *et al.*, 2007; Vilaboa y Díaz, 2009). Las diferencias encontradas en los NT (alto, medio y bajo) entre las UP (pastizales, alimentación, registros,

manejo, sanidad, reproducción, instalaciones y equipo), son atribuibles principalmente a la heterogeneidad existente entre los productores en regiones tropicales (Vilaboa *et al.*, 2009). Estas diferencias radican principalmente en la utilización de componentes tecnológicos, finalidad productiva (leche, carne y DP), superficie pecuaria, unidades animal, carga animal, venta de animales por año y si la UP pertenece a un particular o a una institución, según sea el caso (Vilaboa y Díaz, 2009; Vilaboa *et al.*, 2012a); estos aspectos confieren particularidades en los procesos de innovación, adopción de tecnología y rentabilidad de la UP (Vilaboa *et al.*, 2009; Vilaboa y Díaz, 2009).

La información técnico-productiva relacionada con la edad y peso a la pubertad en hembras CLT fue diferente según el NT (Tabla 2). Las hembras en las UP con NT bajo presentan la pubertad a mayor edad comparadas con las UP con NT medio y alto, lo cual causa que la edad al primer servicio sea mayor. A su vez, las hembras en UP con NT medio la pubertad la presentan a menor edad comparadas con las UP con NT bajo, pero a mayor edad que las hembras manejadas en UP con NT alto. El peso a la pubertad de las hembras en UP con NT bajo es menor comparadas con las manejadas en UP con NT medio, pero mayor que las de UP con NT alto, debido a que las hembras en UP con NT alto presentan la pubertad a edad más joven comparadas con las UP con NT bajo y medio, y por lo tanto tienen menos peso.

Estas diferencias se atribuyen al NT y al manejo nutricional, que cada UP somete a sus becerras, antes y después del destete (González *et al.*, 2007), sugiriendo que la alimentación es uno de los factores más importantes que determina la edad y peso a la pubertad de las hembras CLT. El promedio de edad, peso a la pubertad y primer servicio de las hembras CLT según la información técnico-productiva de los productores, indica que su pubertad se alcanza a una edad más joven y por lo tanto inician su vida productiva antes, comparadas con otras razas presentes en el trópico, en donde la edad y peso a la pubertad se reporta que es mayor a los 30 meses y con pesos de 300 a 350 kg, y ocasiona que el primer parto se tenga a los 42±6 meses (Vite *et al.*, 2007). Lo anterior, muestra la precocidad de las hembras CLT manejadas en el trópico.

Tabla 2. Promedio de edad, peso a la pubertad y primer servicio de vaquillas Criollo Lechero Tropical en las unidades de producción según nivel tecnológico.

	Nivel tecnológico			
Variable	Bajo: 4, 7 y 9	Medio: 1, 3, 5 y 6	Alto: 2 y 8	Promedio
Edad a la pubertad (m)	20.0±3.0	18.2±1.64	15.0±1.6	18.1±3.9
Peso a la pubertad (kg)	280.0±33.3	286.3±20.0	260.0±35.0	278.0±25.5
Edad al primer servicio (m)	22.1±2.0	20.6±2.0	17.5±1.5	20.0±2.0

CONCLUSIONES

El manejo zootécnico que recibe el ganado Criollo Lechero Tropical propiedad de los socios de la AMCROLET es similar a la de otras razas presentes en el trópico. En promedio, la edad y peso a la pubertad de las vaquillas es de 18.1±3.9 meses y 278±25.5 kg, pero varía según el nivel tecnológico de la unidad de producción, siendo menor en las hembras manejadas en unidades de producción con nivel tecnológico alto. La alimentación de las vaquillas es uno de los principales factores que afecta la edad a la pubertad y al primer servicio de las hembras Criollo Lechero Tropical.

LITERATURA CITADA

AMCROLET (Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Romosinuano y Criollo Lechero Tropical). 2010. *Archivo inventario bovino octubre 2010*. Veracruz, México. 34 p.

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 S.A. de C.V. pp: 91-156.

González, F., C.M. Becerril, G. Torres, P. Díaz. 2009. Garrapatas que infestan regiones corporales del bovino Criollo Lechero Tropical en Veracruz, México. *Agrociencia* 43: 11-19.

González, C., N. Madrid, J. Goicochea, D. González, M.A. Rodríguez. 2007. Primer servicio en novillas de doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ* 17: 39-46.

Vilaboa, J., P. Díaz. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical* 27: 427-436.

Vilaboa, J., P. Díaz, O. Ruiz, D.E. Platas, S. González, F. Juárez. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10: 53-62.

Vilaboa, J., O. Quirós, P. Díaz, R. Wing Ching, N. Brower, P. Zetina. 2012a. Los sistemas ganaderos con criollo lechero tropical (Reyna) en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana* 23: 167-178.

Vilaboa, J., O.J. Quirós, P. Díaz, P. Zetina. 2012b. Situación del bovino criollo lechero tropical (CLT) en México, Nicaragua y Costa Rica. *Archivos de Zootecnia* 61: 31-39.

Vite, C., R. López, J.G. García, R. Ramírez, A. Ruíz, R. López. 2007. Producción de leche y comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. *Veterinaria México* 38: 63-79.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EDAD Y PESO A LA PUBERTAD EN VAQUILLAS CRIOLLO LECHERO TROPICAL CON Y SIN COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA

Severino-Lendechy V.H.[1§], Montiel-Palacios F.[2], Pérez-Hernández P.[3], Gallegos-Sánchez J.[4] y Rosendo-Ponce A.[3]

[1]Escuela Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Catazajá-Palenque Km 4, Catazajá, Chiapas. C.P. 29980. [2] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación Esq. Yáñez s/n, Col. Unidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. C.P. 91710. [3] Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Km 88.5 carretera Xalapa-Veracruz. Predio tepetates, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C.P. 91700. [4] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 38.5 carretera federal México-Texcoco. Montecillo, Estado de México. C.P. 56230. [§]Autor para correspondencia: (vhseverino@hotmail.com).

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el desarrollo folicular, concentración de progesterona, edad y peso a la pubertad de vaquillas Criollo Lechero Tropical (CLT). Se utilizaron 19 hembras CLT prepúberes de 8 y 10 meses de edad, con y sin complementación alimenticia (CA) distribuidas en cuatro tratamientos: T1) vaquillas de 8 meses de edad con complementación alimenticia (CCA, n= 5); T2) vaquillas de 8 meses de edad sin complementación alimenticia (SCA, n= 5); T3) vaquillas de 10 meses de edad CCA (n= 5); y T4) vaquillas de 10 meses de edad SCA (n= 4). La CA aumentó la ganancia de peso (g/d) y ganancia de peso total (kg) ($P<0.05$) en las vaquillas de T1 y T3, comparado con las de T2 y T4. El 100% de las vaquillas de T3 presentaron la pubertad contra 0% en las de T1, T2 y T4. El peso y edad a la pubertad de las vaquillas en T3 fue de 301.6±1.2 kg y 16.5±0.5 meses, respectivamente. El número, diámetro folicular (mm) y la concentración de P_4 (ng mL^{-1}) en sangre fue mayor ($P<0.05$) en las vaquillas del T1 y T3 comparado con las de T2 y T4. La CA a vaquillas de 10 meses reduce la edad a la pubertad al mejorar la ganancia diaria de peso, peso total, desarrollo folicular y aumentar la concentración de P_4 en sangre. Lo mismo se observa en vaquillas de 8 meses de edad (T1), pero éstas no logran ovular y presentar la pubertad.

Palabras clave: CLT, dinámica folicular, nutrición, ovulación.

INTRODUCCIÓN

La pubertad en la hembra bovina es la culminación de una serie de eventos que resultan en la presencia del celo, acompañado de la ovulación y una función lútea normal. Esta etapa fisiológica tiene especial importancia económica y productiva, ya que las novillonas con pubertad a edad temprana tienen menor costo que las de edad tardía y las que tienen su primer becerro alrededor de los dos años de edad, producen más becerros en su vida que las de tres años o más (Evans y Rawlings, 2010).

Para que la pubertad se presente en el menor tiempo posible, es necesario considerar la interrelación de varios factores, entre ellos la nutrición, peso, raza, edad, clima y las enfermedades. Estos factores son de importancia en el trópico, ya que las características propias del ambiente causan que la pubertad se presente en las novillonas después de los 30 meses, lo que ocasiona baja eficiencia reproductiva al tener su primer parto entre los 42 y 48 meses (Maquivar y Galina, 2010). Lo anterior se ha reportado en genotipos bovinos de razas cebuinas, europeas y sus cruzas *Bos Taurus* x *Bos indicus* (De Alba, 2011). Las primeras, aunque tienen buena capacidad de adaptación al trópico, han perdido productividad y precocidad; las segundas, son razas europeas especializadas que tienen dificultades de adaptación a ambientes tropicales y las terceras aún y cuando han demostrado cierta mejoría por su vigor híbrido, no han ofrecido una solución a la problemática de la ganadería tropical, principalmente por sus índices productivos inconsistentes.

Una alternativa a la problemática anterior mencionada es el uso del ganado Criollo Lechero Tropical (CLT). A esta raza se le ha atribuido mayor precocidad y capacidad de adaptación comparada con las razas predominantes en regiones tropicales (De Alba, 2011). Con base en lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar la edad y peso a la pubertad de vaquillas de 8 y 10 meses de edad con y sin complementación alimenticia, así como la ganancia diaria de peso, la dinámica folicular, tasa de ovulación y la concentración de progesterona en sangre.

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 19 hembras CLT prepúberes de 8 y 10 meses de edad, identificadas conforme a los registros existentes y mantenidas con el manejo habitual de la UP con respecto a la alimentación (pastoreo) y sanidad (desparasitación interna y externa cada 180 días y de dos a tres veces al año, respectivamente; vacunación cada seis meses contra derriengue, fiebre carbonosa y carbón sintomático). 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 (Con y Sin), que produjeron un arreglo factorial 2x2 y los cuatro tratamientos: T1) becerras de 8 meses con complementación alimenticia (CCA; n=5); T2) becerras de 8 meses sin complementación alimenticia (SCA; n=5); T3) becerras de 10 meses CCA (n=5); y T4) becerras de 10 meses SCA (n=4). 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 proteína cruda), 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 algún grupo de las vaquillas 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 progesterona 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 examinó las estructuras ováricas por ultrasonográfía transrectal dos veces por semana a partir del día 1 (inicio del estudio) al 17, y de manera continua los días 18 a 22.

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 resultados de la actividad folicular y concentración sérica de progesterona se evaluaron por un análisis univariado de medidas repetidas, considerando como covariables peso inicial, ganancia diaria de peso, ganancia de peso total y peso a la pubertad. 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. Todas estas pruebas se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences V. 10).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso inicial de las vaquillas varió de acuerdo a la edad, siendo más bajo en las vaquillas de 8 meses (151.2±8.2 kg y 152.7±7.3 kg, para T1 y T2 respectivamente), en contraste con aquel de las vaquillas de 10 meses que fue de 216.1±7.0 para el T3 y de 212.5±6.8 kg para el T4. La complementación alimenticia (CA) mejoró ($P<0.05$) la ganancia de peso (g/d) y ganancia de peso total (kg) en las vaquillas CCA (0.516±0.06 y 92.8±7.3 en T1, y 0.538±0.09 y 96.8±5.5 en T3, respectivamente) con respecto a las SCA (0.300±0.05 y 54.2±0.5 en T2, y 0.323±0.05 y 58.1±5.2 en T4, respectivamente), confirmando que la CA en becerras CLT de 8 y 10 meses de edad, mejora su ganancia diaria de peso y los cambios en peso corporal, tal como ha sido reportado por otros autores (Gasser *et al.*, 2006a, Maquivar *et al.*, 2010).

La CA de las vaquillas a los 10 meses de edad permitió que el 100% de ellas presentarán su pubertad a los 16.5±0.5 meses y con un peso promedio de 301.6±1.2 kg, comparado con 0% en vaquillas CCA a los 8 meses de edad, y vaquillas SCA de 8 y 10 meses. Aun cuando las hembras de 8 meses CCA tuvieron mayor ganancia de peso y ganancia de peso total que las hembras SCA, éstas no ovularon en el periodo de estudio, debido a que no tuvieron el tiempo suficiente para alcanzar las condiciones físicas (peso) necesarias para ovular (Perry, 2012). Lo anterior, sugiere que las vaquillas CLT requieren de un peso y edad mínimo para presentar la pubertad, y que en este estudio es de 17 meses y 301 kg en promedio. Sin embargo, los mecanismos exactos mediante los cuales la CA y las ganancias de peso (condición corporal) contribuyen a disminuir la edad a la pubertad no están bien definidos (Maquivar y Galina, 2010). No obstante, la CA en becerras CLT, resultó ser una herramienta eficaz para aumentar las ganancias de peso y reducir la edad a la pubertad en vaquillas de 10 meses de edad.

La CA a vaquillas de 8 y 10 meses de edad mejoró la dinámica folicular, observándose mayor (P<0.05) número de folículos y tamaño del folículo (mm) (128±10.0 y 7.8±2.1 en T1, y 152±12.0 y 11.0±2.5 en T3, respectivamente) con respecto a las de SCA (97±5.0 y 4.3±1.9 en T2, y 115±6.0 y 6.7±2.0 en T4, respectivamente), lo cual coincide con lo reportado por Romano *et al.* (2007), quienes en novillonas *Bos indicus* alimentadas con una dieta alta en energía tuvieron mejor desarrollo folicular (10.52±0.33 mm) con respecto a las alimentadas con una dieta baja en energía (9.76±0.15 mm). A su vez, Gasser *et al.* (2006b) encontraron diferencias en el desarrollo folicular de novillonas *Bos taurus* complementadas (13.4±0.4 mm) con las no complementadas (11.1±0.3 mm). Los resultados anteriores muestran que el manejo y el *estatus* nutricional de becerras en desarrollo antes de la pubertad es muy importante para un mejor crecimiento folicular y desempeño reproductivo (Maquivar *et al.*, 2010; González-Stagnaro y De la Fuente-Martínez, 2012). Las vaquillas CCA de 10 meses de edad fueron las que ovularon y presentaron la pubertad.

La concentración de P_4 en sangre fue mayor (P<0.05) en las vaquillas de 8 y 10 meses CCA (0.29±0.06 en T1 y 1.69±0.27 ng mL^{-1} en T3) con respecto a las alimentadas con pasto (0.12±0.01 en T2 y 0.19±0.05 en T4). Las vaquillas de 10 meses de edad y CCA fueron las únicas que ovularon y por lo tanto presentaron la pubertad. Los resultados obtenidos en este estudio, son similares a lo observado en la raza Avileña Negra-Ibérica antes de la pubertad y diferente en pospubertad (0.34±0.28 y 2.42±2.0 ng mL^{-1}, respectivamente) (González-Stagnaro y De la Fuente-Martínez, 2012). Indicando que la concentración de progesterona en sangre está relacionado positivamente con las ganancias de peso y condición corporal de los animales, durante la etapa de desarrollo antes y después de la pubertad.

CONCLUSIONES

La complementación alimenticia permite que vaquillas de 10 meses de edad presenten la pubertad a los 16.5±0.5 meses y 301.6±1.2 kg, al incrementar la ganancia diaria de peso y mejorar los cambios de peso corporal, el desarrollo folicular y aumentar la concentración de progesterona en sangre. Sin embargo, la complementación alimenticia a vaquillas de 8 meses de edad mejora la ganancia de peso, el desarrollo folicular y aumenta la producción de progesterona, pero no logra que las vaquillas presenten la pubertad a los 15 meses de edad.

LITERATURA CITADA

De Alba, J. 2011. Los Criollos Lecheros Tropicales. En: *El libro de los bovinos criollos de América*, J. de Alba Martínez. Biblioteca Básica de Agricultura (Colegio de Postgraduados), Ediciones Papiro Omega S.A. de C.V. pp: 91-156.

Evans, A.C.O., N.C. Rawlings. 2010. Fisiología de la pubertad de terneros y terneras. *Taurus, Bs. As.*, 12: 11-23. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/130 fisiologia_pubertad.pdf. Consultado en septiembre, 2012.

Gasser, C.L., D.E. Grum, M.L. Mussard, F.L. Fluharty, J.E. Kinder, M.L. Day. 2006a. Induction of

Romano, M.A., V.H. Barnabe, J.P. Kastelic, C.A. de Oliveira, R.M. Romano. 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.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EDAD Y PESO AL PRIMER ESTRO EN VAQUILLAS CRIOLLO LECHERO TROPICAL CON Y SIN COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA

Severino-Lendechy V.H.[1§], Montiel-Palacios F.[2], Pérez-Hernández P.[3], Gallegos-Sánchez J.[4] y Rosendo-Ponce A.[3]

[1]Escuela Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Catazajá-Palenque Km 4, Catazajá, Chiapas. C.P. 29980. [2]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación Esq. Yáñez s/n, Col. Unidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. C.P. 91710. [3]Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Km 88.5 carretera Xalapa-Veracruz. Predio tepetates, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C.P. 91700.[4]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 38.5 carretera federal México Texcoco. C.P. 56230. [§]Autor para correspondencia: (vhseverino@hotmail.com).

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la edad y peso al primer estro detectado en vaquillas Criollo Lechero Tropical (CLT). Se utilizaron 60 hembras CLT prepúberes de 8 y 10 meses de edad, con y sin complementación alimenticia distribuidas en cuatro tratamientos: T1) vaquillas de 8 meses con complementación alimenticia (CCA, n=15), T2) vaquillas de 8 meses sin complementación alimenticia (SCA, n=15), T3) vaquillas de 10 meses CCA (n=15) y T4) vaquillas de 10 meses SCA (n=15). La complementación alimenticia aumentó (P<0.05) la ganancia diaria de peso (g/d) y ganancia de peso total (kg) en vaquillas de 8 (0.526±0.08 y 154.1±7.3 en T1) y 10 meses (0.558±0.08 y 117.7±5.5 en T3) de edad comparado con las SCA (0.326±0.03 y 136.9±0.5 en T2) y (0.333±0.02 y 90.8±5.2 en T4), respectivamente. El peso al primer estro detectado fue mayor y con menor edad en las vaquillas CCA (295.1±7.5 kg y 17.7±0.8 meses para T1, y 298.6±8.2 kg y 17.3±0.5 meses para T3) comparado con las SCA (288.4±2.5 y 21.6±0.5 en T2, y 286.1±9.4 y 19.2±0.5 en T4). La edad y peso promedio al primer estro detectado de las vaquillas SCA fue de 20.4±0.5 meses y 287.2±5.9 kg comparada con 17.5±0.6 meses y 296.8±7.8 kg, en las CCA (P<0.05). La edad y peso promedio al primer estro en general fue de 18.9±2.5 meses y 292±5.0 kg. La complementación alimenticia disminuye la edad e incrementa las ganancias de peso al primer estro en hembras bovinas CLT de 8 y 10 meses de edad.

Palabras clave: CLT, nutrición, ovulación, pubertad.

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); esta idea surgió a partir de estudios previos, indicando que 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 Criollo Lechero Tropical (CLT; De Alba, 2011; Vilaboa *et al.*, 2012). El CLT 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; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2012). Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar la edad y peso al primer estro detectado en vaquillas CLT de 8 y 10 meses de edad con y sin complementación alimenticia.

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 60 hembras CLT prepúberes de 8 y 10 meses de edad, identificadas conforme a los registros existentes y mantenidas con el manejo habitual de la UP con respecto a la alimentación (pastoreo) y sanidad (desparasitación interna y externa cada 180 días y de dos a tres veces al año, respectivamente; vacunación cada seis meses contra derriengue, fiebre carbonosa y carbón sintomático). 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 resulto en un arreglo factorial 2x2 y cuatro tratamientos: T1) becerras de 8 meses con complementación alimenticia (CCA; n=15); T2) becerras de 8 meses sin complementación alimenticia (SCA; n=15); T3) becerras de 10 meses CCA (n=15); y T4) becerras de 10 meses SCA (n=15). 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 proteína cruda), 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 algún grupo de las vaquillas 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 bajo estudio fueron ganancia diaria de peso, ganancia de peso total, peso y edad al primer estro. El día de inicio del experimento las becerras se pesaron para determinar su peso inicial y posteriormente cada 22 días hasta el final del estudio para determinar ganancia diaria de peso, ganancia de peso total y peso al primer estro. La detección de celos se realizó todos los días en dos periodos de observación, en la mañana (7:00 a 9:00 h) y en la tarde (19:00 a 21:00 h).

Para determinar el efecto de tratamiento en la ganancia diaria de peso, ganancia de peso total, peso y edad al primer estro se realizó un análisis de varianza con un arreglo factorial 2x2, considerando como covariable peso inicial, y los factores fueron: edad de la vaquilla y complementación alimenticia. Para determinar la probabilidad de presentar el primer estro 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

El peso inicial de las vaquillas fue menor en las de 8 meses (155.4±10.2, 154.7±10.3, para T1 y T2, respectivamente), en contraste con aquel de las de 10 meses que fue de 216.1±7.0 para el T3 y de 212.5±6.8 kg para el T4. La CA mejoró ($P<0.05$) la ganancia diaria de peso (g/d) y ganancia de peso total (kg) en las vaquillas CCA (0.526±0.08 y 154.1±7.3 en T1, y 0.558±0.08 y 117.7±5.5 en T3, respectivamente) con respecto a las SCA (0.326±0.03 y 136.9±0.5 en T2, y 0.333±0.02 y 90.8±5.2, en T4, respectivamente). Estos resultados son similares a los obtenidos en vaquillas de la raza criolla Maremmana (0.600±0.20 g/d y 88.3±16.0 kg, respectivamente; Sargentini *et al.*, 2007), pero diferentes a los obtenidos en hembras de la raza Avileña Negra-Ibérica (0.780±0.11 g/d y 69.0±18.0 kg, respectivamente; González-Stagnaro y De la Fuente-Martínez, 2012).

Las vaquillas CCA presentaron su primer estro a un mayor peso (kg) y en menor edad (meses) (295.1±7.5 y 17.7±0.8 en T1, y 298.6±8.2 y 17.3±0.5 en T3, respectivamente) comparadas con las SCA (288.4±2.5 y 21.6±0.5 en T2, y 286.1±9.4 y 19.2±0.5 en T4, respectivamente). El promedio general de edad y peso al primer estro fue 18.9±2.5 meses y 292±5.0 kg, respectivamente. 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 CLT, resultó ser una herramienta eficaz para aumentar las ganancias de peso y reducir la edad a la pubertad. El peso y edad al primer estro obtenido en las becerras CLT, son similares a lo reportado con otras razas criollas como la Maremmana (15.3±1.2 meses y 380.0±20.2 kg, respectivamente; Sargentini *et al.*, 2007) y la Parda de Montaña (16.5±1.6 meses y 332.6±88.3 kg, respectivamente; Bodas *et al.*, 2009), pero mayores a la Avileña Negra-Ibérica (12.0±1.0 meses y 310.0±2.6 kg, respectivamente; González-Stagnaro y De la Fuente-Martínez, 2012). Las diferencias y similitudes en la edad y peso a la pubertad de la raza criolla Maremmana,

la Parda de Montaña y la Avileña Negra-Ibérica comparadas con el CLT, 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)

Se encontró una interacción positiva entre la CA y la edad al primer estro (Tabla 1), indicando que se disminuye la edad al primer estro al proporcionarse CA a las vaquillas de manera independiente con la edad de las vaquillas al inicio del estudio (8 ó 10 meses), por lo cual, se recomienda complementar a vaquillas de 10 meses de edad, dado que el tiempo de CA es menor con respecto a las de 8 meses.

Tabla 1**.** Edad a la pubertad de las becerras Criollo Lechero Tropical por grupos de edad y tratamiento (Media±DE).

	Edad (meses)		
Tratamiento	8	10	Totales
Con complementación	17.7±0.8[a]	17.3±0.5[a]	17.5±0.6[a]
Sin complementación	21.6±0.5[b]	19.2±0.5[b]	20.4±0.5[b]
Totales	19.6±0.7	18.2±0.5	18.9±2.5

[a,b] Diferente literal por fila por grupo de edad indica diferencia estadística ($p<0.05$)

Las vaquillas alimentadas sólo con pasto presentaron su primer estro detectado tres meses más tarde con respecto a las CCA (20.4±0.5 vs 17.5±0.6, respectivamente), incidiendo directamente sobre los aspectos económicos y productivos, ya que las novillonas que alcanzan la pubertad a menor edad (16±1 meses) implican un menor costo que aquellas con edad tardía (primer becerro alrededor de los dos años de edad), producen más becerros en su vida que aquellas que paren su cría después de los tres años. Por lo tanto, reducir la edad a la pubertad determina una vida productiva más eficiente y prolongada (Day y Grum, 2005). En la prueba de Kaplan-Meier se encontró diferencia ($P<0.05$) en la edad al primer estro entre las becerras de 8 y 10 meses, indicando que la probabilidad de que las vaquillas alcancen la pubertad a menor edad es mayor cuando éstas reciben CA, infiriendo que esta tiene un efecto positivo sobre la disminución de la edad al primer estro, lo cual se relaciona con mejores ganancias de peso en los animales que la reciben.

CONCLUSIONES

La complementación alimenticia disminuye la edad al primer estro detectado e incrementa las ganancias de peso en hembras bovinas CLT de 8 y 10 meses de edad. Es necesario que los animales tengan un mínimo de peso (55 a 60% de su peso adulto) para que alcancen la pubertad.

LITERATURA CITADA

Bodas, R., O. López-Campos, A.R. Mantecón. 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. En: *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.

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.

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.

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.

Vilaboa-Arroniz, J., O.J. Quirós-Madrigal, P. Díaz-Rivera, P. Zetina-Córdoba. 2012. Situación del bovino criollo lechero tropical (CLT) en México, Nicaragua y Costa Rica. *Archivos de Zootecnia* 61: 31-39.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CONSERVACIÓN *ex situ, in vitro* Y CALIDAD SEMINAL DEL BORREGO CHIAPAS

Urbán-Duarte D.[1], Méndez-Gómez A.C.[2], Álvarez-Gallardo H.[1], Pérez-Reynozo S.[1], De la Torre-Sánchez J.F.[1], Pedraza-Villagómez J.P.[2]

[1]Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP (urban.david@inifap.gob.mx). [2] Centro de Estudios Etnoagropecuarios (CETNO), Campus III, Universidad Autónoma de Chiapas.

RESUMEN

La adaptación del borrego Chiapas a condiciones típicas de estrés, le confirió características de aprovechamiento de los alimentos, pastoreo en suelos pobres y escabrosos, así como resistencia a enfermedades y al ambiente. Actualmente, la preservación de razas localmente adaptadas es una prioridad en los programas de conservación de recursos genéticos animales. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de la calidad, criopreservación y resguardo en el CNRG de semen del borrego Chiapas de un rebaño de la Universidad Autónoma de Chiapas. Se utilizaron 26 animales de 3 a 8 años de edad, 8 de la variedad blanca, 6 de la café y 12 de la negra. El semen fue colectado usando electroeyaculación. Inmediatamente después de la colección, los eyaculados fueron diluidos 1:1 en medio de criopreservación HDT. Se evaluó el volumen, concentración, anormalidades, motilidad masal y motilidad progresiva. Después de la evaluación, los eyaculados fueron diluidos con HDT para obtener una concentración final de $200x10^6$ espermatozoides por pajilla. Posterior a la dilución, los espermatozoides fueron envasados en pajillas de 0.25 mL y se estabilizaron a 4 ºC por 4 horas. Pasado este tiempo los espermatozoides fueron congelados en vapores de nitrógeno y finalmente guardados en nitrógeno líquido. Las muestras fueron descongeladas durante 30 segundos en agua a 37 ºC. Los contenidos de las pajillas fueron diluidos en solución HDT y se evaluaron a través de un sistema CASA (*Computer Assisted Sperm Analysis*, SCA®). Las variables estudiadas fueron: vitalidad espermática con fluorescencia (Hoechst 33342), motilidad total y motilidad progresiva. Los datos se sometieron a un análisis de varianza para comparar las variables dentro de las variedades y la edad. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS). No se encontraron diferencias significativas entre las variedades de borrego Chiapas para ninguna de las variables analizadas. Se observó una vitalidad (23.1%), motilidad total (20.04%) y motilidad progresiva (12.7%) post descongelado. Los resultados sugieren que los espermatozoides de borrego Chipas tienen un comportamiento distinto a la congelación comparado con razas especializadas.

Palabras clave: adaptación, criopreservación, razas locales, semen.

INTRODUCCIÓN

Los ovinos en México fueron introducidos por los españoles durante la colonia a partir de los años 1525 a 1526 (Matesanz, 1965). En la región de Chiapas, las ovejas llegaron desde el puerto de abastecimiento de Caballos, hoy Honduras, hasta la ciudad de Chiapas de los Españoles (San Cristóbal de Las Casas).

Actualmente en el sur de México, diversos grupos indígenas, entre los cuales destacan los tzotziles, tienen en la cría de ovinos una de sus principales estrategias de subsistencia; los tzotziles consideran a las ovejas como almas compañeras y está prohibido sacrificarlas, de manera que la lana es el principal objetivo de su cría (Quiroz *et al.*, 2007).

La capacidad del borrego Chiapas para adaptarse a las condiciones típicas de estrés en la región le confirió características de aprovechamiento de los alimentos en condiciones desfavorables, pastoreo en suelos pobres y escabrosos, así como su resistencia a enfermedades y al ambiente (Pedraza *et al.*, 1992). Además el borrego Chiapas posee una gran individualidad y diversidad genéticas, está estructurado genéticamente en tres poblaciones claramente diferenciadas (Chiapas-blanco, Chamula-negro y Café-café) (Quiroz *et al.*, 2007).

La preservación de razas localmente adaptadas ahora es una prioridad en las políticas de los programas de conservación de recursos genéticos (Quiroz *et al.*, 2007). En México, en los últimos años, se ha incrementado de manera drástica el número de explotaciones ganaderas manejadas de forma intensiva, con la consecuente disminución del número de animales criollos, provocando el riesgo de desaparición de algunos recursos genéticos animales (Perezgrovas, 2003).

Actualmente, la Universidad Autónoma de Chiapas conserva un núcleo de esta raza desde 1991, con las tres variedades, con apareamientos controlados exclusivamente dentro de estos biotipos, con el objetivo de caracterizar, evaluar y apoyar la producción ovina de la región.

El Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG-INIFAP) dependiente del INIFAP se ha establecido como una instalación estratégica para el resguardo, investigación y manejo del germoplasma en México.

El objetivo de este trabajo fue la evaluación de la calidad, criopreservación y resguardo en el CNRG de espermatozoides del borrego Chiapas de un rebaño de la Universidad Autónoma de Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el centro ovino, perteneciente a la Universidad Autónoma de Chiapas, ubicado en el municipio de Teopisca, Chiapas, y en el CNRG, ubicado en Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Se utilizaron 26 animales de 3 a 8 años de edad, 8 de la variedad blanca, 6 de la café y 12 de la negra, con un peso vivo de 42.05 ± 3.5 kg. El semen fue colectado usando electroeyaculación durante el mes de octubre, previo a la colecta los animales fueron suplementados con selenio, desparasitados y descansados al menos una semana. Inmediatamente después de la colección, los eyaculados fueron diluidos 1:1 en medio de criopreservación denominado HDT, desarrollado en el Laboratorio Acuático Pecuario del CNRG.

Se evaluó el volumen en un tubo graduado; concentración por el método de la cámara Neubauer, utilizado una dilución de 1:200 en solución salina; anormalidades preparando un frotis con una gota de semen, después fue teñido con la tinción spermblue®, se contaron 200 células con una magnificación de 1000x en un microscopio óptico; motilidad masal (escala 1-5) y motilidad progresiva colocando una gota de semen en un portaobjetos con cubreobjetos atemperados a 37 °C en un microscopio óptico (magnificación 40x).

Después de la evaluación, los eyaculados fueron diluidos con HDT para obtener una concentración final de $200x10^6$ espermatozoides por pajilla. Posterior a la dilución, los espermatozoides fueron envasados en pajillas de 0.25 mL y se estabilizaron a 4 ºC por 4 horas. Pasado este tiempo los espermatozoides fueron congelados en vapores de nitrógeno (-80 ºC) por 30 minutos y finalmente guardadas en nitrógeno líquido (-196 ºC). La descongelación se realizó durante 30 segundos en agua a 37 ºC. Los contenidos de las pajillas fueron diluidos 1:20 en solución HDT sin yema de huevo y glicerol, las muestras fueron evaluadas a través de un sistema CASA-SCA®. Las variables estudiadas fueron: vitalidad espermática con fluorescencia (Hoechst 33342 y yoduro de propidio), motilidad total y motilidad progresiva.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza para comparar las variables dentro de las variedades y la edad. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS). Para cumplir con los supuestos de análisis de varianza, previo al análisis, los datos expresados como proporciones (p) fueron transformados a su arco seno ($\sqrt{p}$); posteriormente se re-transformaron a los valores reales y se expresaron como porcentajes en las tablas de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas entre las variedades de borrego Chiapas para ninguna de las variables analizadas (Tabla 1), contrario a lo encontrado por Pimentel *et al.* (2005), donde observó que la variedad café tiene un volumen testicular menor al de las otras variedades. En este trabajo utilizamos la estimación de la circunferencia escrotal, sin embargo el volumen testicular es una representación más real de las gónadas masculinas (Pimentel *et al.*, 2005). Otros autores han encontrado diferencias morfológicas y productivas entre variedades del borrego Chiapas (Perezgrovas y Castro, 1998; Parry *et al.*, 2000). Pimentel *et al.* (2005) encontró un volumen por eyaculado de 1.2 mL, motilidad progresiva de 63.4% y una concentración de 1212 millones de espermatozoides por mL para borregos Chiapas. En éste trabajo se encontró un volumen de eyaculado similar, así como una motilidad progresiva y concentración de espermatozoides por mL superior a lo obtenido por Pimentel *et al.* (2005).

Por otra parte, existen pocos registros de la criopreservación de los espermatozoides de borrego Chiapas. Sin embargo los datos obtenidos en este estudio muestran porcentajes de vitalidad y motilidad espermática inferiores a los obtenidos actualmente para ovinos especializados como la raza Merino donde se observa una vitalidad y motilidad espermática superiores al 50% (Pelufo *et al.*, 2015), esto puede ser debido a un efecto propio de la raza, por lo que se requiere de más estudios para optimizar el congelamiento de espermatozoides de borrego Chiapas.

La preservación de razas localmente adaptadas está comenzando a ser una prioridad para los programas de biodiversidad. El CNRG es un establecimiento estratégico para el resguardo e investigación para el uso racional de los recursos genéticos de México en beneficio de la sociedad. Derivado de esto uno de los objetivos del CNRG es apoyar las acciones de colecta, caracterización, potenciación, uso y preservación de los recursos genéticos de México.

Tabla 1. Evaluación de la calidad seminal pre y post congelamiento comparando las variedades del Borrego Chiapas.

	Variedad de Borrego Chiapas			Borrego Chiapas
	Blanca	Café	Negra	
Edad (años)	5.75 ± 0.5	6.17 ± 0.4	4.64 ± 0.6	5.32 ± 0.3
Peso (kg)	44.81 ± 0.9	42.92 ± 1.6	42.05 ± 1.0	42.84 ± 0.7
Circunferencia escrotal (cm)	30.19 ± 0.6	28.83 ± 0.2	29.27 ± 0.6	29.46 ± 0.3
Volumen del eyaculado (ml)	1.16 ± 0.1	1.04 ± 0.2	1.18 ± 0.1	1.14 ± 0.1
Concentración del eyaculado ($x10^6$)	2872.5 ± 644.6	4138.3 ± 554.5	3880.9 ± 1042.2	3620.0 ± 513.9
Motilidad masal	3.63 ± 0.3	3.67 ± 0.3	3.91 ± 0.2	3.76 ± 0.1
Motilidad progresiva (%)	80.63 ± 2.9	85.83 ± 1.9	84.5 ± 0.02	83.60 ± 1.3
Anormalidades primarias (%)	2.13 ± 0.2	2.67 ± 0.5	1.91 ±0.2	2.16 ± 0.2
Anormalidades secundarias (%)	4.44 ± 0.6	5.83 ± 1.1	6.36 ± 1.3	5.62 ± 0.7
Anormalidades totales (%)	6.56 ± 0.6	8.50 ± 1.1	8.27 ± 1.3	7.78 ± 0.7
Vitalidad post descongelado (%)	24.67 ± 5.8	23.35 ± 6.4	22.02 ± 4.5	23.18 ± 3.0
Motilidad total postdescongelado (%)	21.65 ± 6.0	19.72 ± 6.1	19.04 ± 5.0	20.04 ± 3.2
Motilidad progresiva postdescongelado (%)	13.10 ± 3.2	11.73 ± 4.5	13.01 ± 3.6	12.73 ± 2.1

De todos los valores se calcularon las medias ± error estándar de la media (SEM).

Como resultado de éste trabajo se lograron resguardar espermatozoides congelados de 14 animales de la raza borrego Chiapas y una cantidad de 640 dosis (Tabla 2). Las muestras resguardadas cuentan con una motilidad progresiva superior al 10%.

Tabla 2. Número de accesiones y dosis ingresadas al CNRG de Borrego Chiapas.

Variedad de Borrego Chiapas	Accesiones	Unidades de germoplasma
Blanca	5	208
Café	4	211
Negra	5	221
Total	14	640

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que los espermatozoides de borrego Chipas tienen un comportamiento distinto a los protocolos congelación ya establecidos, comparados con razas especializadas. Se requieren de más estudios para la estandarización del congelamiento de espermatozoides de borrego Chiapas. Ya se tiene resguardado en el CNRG germoplasma de borrego Chiapas.

LITERATURA CITADA

Matesanz J. 1965. Introducción de la ganadería en Nueva España, 1521-1535. *Historia Mexicana* 56. México: Colegio de México.

Parry, A., R. Perezgrovas and H. Castro. 2000. Characterization of Chiapas sheep shows one breed becomes three. *Proceedings*. IV Global Conference on Conservation of Domestic Animal Genetic Resources. J. N. B. Shrestha (editor). Kathmandu, Nepal. 69 p.

Pelufo, V. M.F. López Armengol, V. Malcotti, A. Venturino and E.G. Aisen. 2015. Effects of glicerol and sugar mixing temperatura on the morphologic and functional integrity of cryopreserved ram sperm. *Theriogenology* 83:144-151.

Pedraza, P., M. Peralta y R. Perezgrovas. 1992. El borrego Chiapas: Una raza local mexicana de origen español. *Archivos de Zootecnia* 41: 355-362.

Perezgrovas, R. y H. Castro. 1998. Diferente composición feno-genotípica en las tres variedades del borrego Chiapas. *Archivos de Zootecnia* 47: 201-205.

Perezgrovas, R. 2003. El borrego Chiapas criollo: Una historia de vellones, mercados mundiales y mujeres de polleras de lana. *Biodiversidad* 37: 19-21.

Pimentel, G. J., R.G. Perezgrovas, L. M. Zaragoza y G.G. Rodríguez. 2005. Caracterización reproductiva integral del morueco en el ganado lanar de Chiapas. *Archivos de Zootecnia* 54: 557-564.

Quiroz, J., A. Martínez, V. Landi, L. Zaragoza M., R. Perezgrovas G., J. Vega P. 2007. Relación genética de la raza ovina de Chiapas con algunas razas ovinas españolas. *Archivos de Zootecnia* 56 (1): 441-447.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CONSERVACIÓN *ex situ, in situ* Y CALIDAD SEMINAL DEL BOVINO CRIOLLO CORRIENTE DE TAMAULIPAS

Pérez-Reynozo S.[1], Urbán-Duarte D.[1], Álvarez-Gallardo H.[1], De la Torre-Sánchez J.F.[1] y Palacios-González M.A.[2]

[1]Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP. e-mail: perez.sandra@inifap.gob.mx. [2]Práctica privada.

RESUMEN

El término criollo, es referido a los bovinos nacidos en América que descienden directamente del ganado de la Península Ibérica, traído a América hace casi 500 años. El ganado bovino Criollo corriente de Tamaulipas es de gran de gran demanda en los rodeos de Estados Unidos y Canadá debido a su temperamento, agilidad, resistencia y particular forma de su cornamenta. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad, congelabilidad y su resguardo en el CNRG de semen de toros Criollos corrientes de Tamaulipas. Se colectó semen de 3 animales bovinos de esta raza usando electroeyaculación, durante el mes de abril. Inmediatamente después de la colección, los eyaculados fueron diluidos 1:1 en medio de criopreservación HDT. Se evaluó el volumen, concentración, anormalidades, motilidad masal y motilidad progresiva. Después de la evaluación, los eyaculados fueron diluidos con HDT para obtener una concentración final de $25x10^6$ espermatozoides por pajilla. Posterior a la dilución, los espermatozoides fueron envasados en pajillas de 0.25 mL y se estabilizaron a 4 ºC por 4 horas. Pasado este tiempo los espermatozoides fueron congelados en vapores de nitrógeno (-80 ºC) por 30 minutos y finalmente sumergidas en nitrógeno líquido (-196 ºC), para su evaluación post descongelado. Las muestras fueron descongeladas en agua a 37ºC por 30 segundos. Los contenidos de las pajillas fueron diluidos en solución HDT, las muestras fueron evaluadas a través de un sistema CASA (*Computer Assisted Sperm Analysis,* SCA®). Las variables estudiadas fueron: vitalidad espermática con fluorescencia (Hoechst 33342 y yoduro de propidio), motilidad total y motilidad progresiva. Se observó una vitalidad (58.5%), motilidad total (57.8%) y motilidad progresiva (43.8%) post descongelado. Se resguardaron en el CNRG espermatozoides congelados de 3 animales bovinos Criollo corriente de Tamaulipas y una cantidad de 1340 dosis. Los resultados muestran una buena respuesta de los espermatozoides de bovino Criollo corriente al proceso de congelación.

Palabras clave: Criollo corriente, criopreservación, semen, vitalidad espermática

INTRODUCCIÓN

El primer hato de ganado bovino que llegó a América fue traído por Cristóbal Colón en 1493 y desembarcó en la isla de Santo Domingo, dos décadas más tarde entró a Centroamérica. Su introducción a México, procedente de las Antillas ocurrió entre los años 1521 y 1543, fue por Tampico, Península de Yucatán y Veracruz (Beteta, 1997). Estos animales se multiplicaron y adaptaron durante más de cuatrocientos años, proporcionando la carne, leche y trabajo requeridos durante la Colonia y las primeras décadas del México independiente.

El término criollo se refiere a bovinos nacidos en América que descienden directamente del ganado de la península ibérica traído a América hace casi 500 años. Estos grupos genéticos, cuya finalidad principal no era la crianza y producción, sino para trabajo, se adaptaron evolutivamente bajo condiciones típicas de estrés. Así el ambiente, el recurso genético y la interacción entre ambos contribuyó a la conformación de bovinos con potencial de producción de alimentos (Vilaboa, 2010). Además estos animales, han mostrado cualidades en producción, reproducción y habilidad de adaptarse a las condiciones ambientales adversas que imperan en el medio tropical y semi desértico; sobre todo a la fluctuación errática de alimentos y enfermedades (Tewolde, 1998).

De acuerdo con la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Criollo, en México existen diversos hatos en zonas serranas de Guerrero, Nayarit, Oaxaca, Tamaulipas, Chihuahua, Durango y Baja California, dedicados a la crianza de esta raza bovina. Por su temperamento, agilidad, resistencia y particular forma de su cornamenta, el ganado bovino criollo mexicano, es el de gran demanda en los rodeos de Estados Unidos y Canadá. En el caso de Tamaulipas y Chihuahua estos estados se encuentran dedicados a la exportación del ganado, mismo que es utilizado en espectáculos de rodeo en la Unión Americana y Canadá.

Sin embargo, las importaciones de ganado especializado al continente a inicios del siglo pasado, ha determinado un proceso de absorción de las razas criollas hasta actualmente ponerlas en situación de riesgo (Martínez, 2000).

La preservación de razas localmente adaptadas ahora es una prioridad en las políticas de los programas de biodiversidad (Quiroz *et al.*, 2007). El Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG-INIFAP) dependiente del INIFAP se ha constituido como una instalación estratégica para el resguardo, investigación y manejo del germoplasma en México.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad, congelabilidad y su resguardo en el CNRG de semen de toros Criollos corrientes de Tamaulipas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en las instalaciones de la asociación ganadera de Nuevo Laredo, Tamaulipas y en el CNRG, ubicado en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Se colectó semen de 3 animales bovinos Criollo corriente de Tamaulipas. Previo a la colecta los animales fueron descansados al menos una semana. El semen fue colectado usando electroeyaculación, durante el mes de abril. Inmediatamente después de la colección, los eyaculados fueron diluidos 1:1 en medio de criopreservación denominado HDT, desarrollado en el Laboratorio Acuático Pecuario del CNRG.

Se evaluó el volumen en un tubo graduado; concentración por el método de la cámara Neubauer con un microscopio óptico (magnificación 40x), utilizado una dilución de 1:200 en solución salina; anormalidades, preparando un frotis con una gota de semen, después se tiñó con spermblue®, se contaron 200 células con una magnificación de inmersión de 100x en un microscopio óptico; motilidad masal (escala 1-5) y motilidad progresiva colocando una gota de semen en un portaobjetos con cubreobjetos atemperados a 37 °C en un microscopio óptico (magnificación 40x).

Después de la evaluación, los eyaculados fueron diluidos con HDT para obtener una concentración final de $25x10^6$ espermatozoides por pajilla. Posterior a la dilución, los espermatozoides fueron envasados en pajillas de 0.25 mL y se estabilizaron a 4 ºC por 4 horas. Pasado este tiempo los espermatozoides fueron congelados en vapores de nitrógeno (-80 ºC) por 30 minutos y finalmente guardadas en nitrógeno líquido (-196 ºC). La descongelación se realizó durante 30 segundos en agua a 37 ºC. Los contenidos de las pajillas fueron diluidos 1:20 en solución HDT sin yema de huevo y glicerol, las muestras fueron evaluadas a través de un sistema CASA-SCA®. Las variables estudiadas fueron: vitalidad espermática con fluorescencia (Hoechst 33342 y yoduro de propidio), motilidad total y motilidad progresiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No existen registros de congelación y evaluaciones seminales de los bovinos Criollos corrientes de Tamaulipas. En este trabajo los datos obtenidos con respecto a la calidad seminal se muestran en la Tabla 1, los cuales son similares a lo mostrado por animales de otras razas especializadas en México (Ávila *et al.*, 1984; León, 1990; Pedroza, 1992).

Tabla 1. Evaluación de la calidad seminal pre y post congelamiento de Criollo Corriente de Tamaulipas.

	Criollo Corriente Tamaulipas
Volumen del eyaculado (ml)	3.86 ± 0.8
Concentración del eyaculado ($x10^6$)	1515.71 ± 377.9
Motilidad masal	3.43 ± 0.3
Motilidad progresiva (%)	89.3 ± 2.0
Anormalidades primarias (%)	8.0 ± 1.3
Anormalidades secundarias (%)	7.7± 0.8

Anormalidades totales (%)	15.7 ± 1.6
Vitalidad post descongelado (%)	58.5 ± 2.7
Motilidad total post descongelado (%)	57.8 ± 3.2
Motilidad progresiva pos descongelado (%)	43.8 ± 2.6

De todos los valores se calcularon las medias ± error estándar de la media (SEM).

Los resultados obtenidos post descongelación para vitalidad (58.5%), motilidad total (57.8%) y progresiva (43.8%) evaluados con un sistema CASA, son mayores a los encontrados por Sarıozkan *et al.* (2014) en toros Holstein, quienes obtuvieron una motilidad total y progresiva de 27.6% y 10.4% respectivamente. Sin embargo, Papa *et al.* (2015), obtuvieron una motilidad total (76.3%) y progresiva (58.2%) en toros Nelore, superior a la encontrada por nosotros en este trabajo.

Como producto de éste trabajo se lograron resguardar en el CNRG espermatozoides congelados de tres animales de la raza Criollo corriente de Tamaulipas y una cantidad de 1340 dosis.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran una buena respuesta de los espermatozoides de bovino Criollo corriente de Tamaulipas al proceso de congelación.

LITERATURA CITADA

Ávila, D.A., R.O.L. Rodríguez, S.A. Zapián, A.R. Sánchez y P.C. Vázquez. 1984. Influencia de la temperatura ambiental sobre la calidad del semen en tres razas de bovinos productores de carne. *Tec. Pec. Méx*. 47: 95-101.

Beteta, O.M. 1997. Las razas autóctonas españolas y su participación en los bovinos criollos iberoamericanos. En: *Simposium* sobre Utilización de Razas y Tipos Bovinos Creados y Desarrollados en Latinoamérica y el Caribe. ALPA, XV Reunión. Maracaibo, Venezuela, 24-28 de noviembre 1997.

León, V.H. 1990. Efecto del método de colecta sobre las características de semen en ganado cebú y europeo bajo condiciones tropicales. *Tesis de Maestría*, México: Maestría en producción animal; Reproducción. Fac. Med. Vet. Zoot.UNAM.

Martínez, G.J.C. 2000. *Razas autóctonas: un recurso genético olvidado*. Internet U.A.M. Agronomía y ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Papa, P.M., R.D. Maziero, P.N. Guasti, C.R. Junqueira, C.P. Freitas-Dell´Aqua, F.O. Papa, F.P. Vianna, M.A.Alvarenga, A.M. Crespilho, J.A. DellÁqua Jr. 2015. Effect of glicerol on the viability and fertilityof cooled bovine semen. *Theriogenology* 83: 107-113.

Pedroza, P.H. 1992. Evaluación de la capacidad reproductiva de sementales bovinos de razas productoras de carne en la zona Sierra del Estado de Sonora. *Téc. Pec. Méx*. 30: 65-69.

Quiroz, J., A. Martínez, V. Landi, L. Zaragoza M., R. Perezgrovas G., J. Vega P. 2007. Relación genética de la raza ovina de Chiapas con algunas razas ovinas españolas. *Archivos de Zootecnia* 56 (1): 441-447.

Sarıozkan, S., M.B. Numan, P.B. Tuncer, S. Buyukleblebici, F. Canturk. 2014. Influence of various antioxidants added to TCM-199 on post-thaw bovine sperm parameters, DNA integrity and fertilizing ability. *Cryobiology* 68: 129-133.

Tewolde, A. 1998. Los criollos bovinos y los sistemas de producción animal en los trópicos de América Latina. WWW.Alpa.org.ve/PDF/publica/Cap%202.pdf

Vilaboa, J., N Keating, R. Bautista, P. Díaz, P. Ponciano, O. Quiros. 2010. El criollo lechero tropical (CLT) en el contexto de la ganadería mexicana. *Agroentorno* 23-26.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CONSERVACIÓN *ex situ in vitro* Y RESPUESTA A LA SUPEROVULACIÓN DE BORREGAS CHIAPAS

Urbán-Duarte D.[1], Méndez-Gómez A.C.[2], Álvarez-Gallardo H.[1], Pérez-Reynozo S.[1], Gordillo-Páez L.[3] Pedraza-Villagómez J.P.[2] y De la Torre-Sánchez J.F.[1]

[1]Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP. e-mail: urban.david@inifap.gob.mx. [2]Centro de Estudios Etnoagropecuarios (CETNO), Campus III, Universidad Autónoma de Chiapas. [3]Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa, Universidad Autónoma de Chiapas.

RESUMEN

La preservación de razas localmente adaptadas ahora es una prioridad de los programas de conservación de recursos genéticos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la superovulación, criopreservación y resguardo en el CNRG de embriones en la raza de borrego Chiapas en un rebaño de la Universidad Autónoma de Chiapas. Se utilizaron 19 hembras adultas de la raza borrego Chiapas. El trabajo se realizó durante los meses de julio-agosto de 2016. Se sincronizaron las hembras por medio de un dispositivo intravaginal de liberación de progesterona (CIDR) durante 12 días. Las hembras fueron superovuladas con 200 mg de FSH (Folltropin®) por animal, administradas en 7 dosis decrecientes a intervalos de 12 horas, comenzando 48 horas antes y terminando 12 horas después de retirado el CIDR. Se aplicó una dosis de 350 IU de eCG (Folligon®) y 250 µg de cloprostenol sódico (Celosil®) 24 horas antes de retirado el CIDR. Las hembras fueron inseminadas con 1 ml de semen refrigerado de forma intrauterina a través de laparoscopía a las 48 y 60 horas de retirado el CIDR y se les aplicaron 100 µg de gonadorelina (Fertagyl®) en la primera inseminación. La recolección de embriones se realizó por medio de lavado uterino a través de laparotomía al día 5.5 post inseminación. Antes de la colecta de los embriones, los cuerpos lúteos fueron contados. Los embriones fueron clasificados como óvulos no fertilizados, embriones degenerados o como embriones congelables. Posterior a la evaluación, los embriones fueron lavados 10 veces en gotas de PBS y congelados en etilenglicol 10% (1.4M) y 0.3 M de sacarosa, sembrado de cristalización a -6ºC, una tasa de enfriamiento de 0.5 ºC/min y una temperatura de -35 ºC para la posterior inmersión en nitrógeno líquido. Las variables estudiadas fueron: presentación del estro, número de cuerpos lúteos, número promedio de folículos, total de estructuras recuperadas, óvulos no fertilizados, embriones totales, embriones congelados y porcentaje de recuperación. Los datos se sometieron a un análisis de varianza para comparar las variables dentro de las variedades. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS). No se encontraron diferencias significativas entre las variedades de borrego Chiapas para ninguna de las variables analizadas. Se observó un número de cuerpos lúteos de 13.16, número de folículos 7.11, total de estructuras recuperadas de 3.58 y embriones congelados de 1.37, los resultados fueron bajos, por lo que se requieren de más estudios para establecer los protocolos de superovulación adecuados para el borrego Chiapas.

Palabras clave: Borrego Chiapas, criopreservación, embriones, ovocitos.

INTRODUCCIÓN

Históricamente en México, los bovinos, équidos, ovinos, caprinos, porcinos y gallinas no existían antes de la llegada de los españoles. Actualmente existe una gran diversidad genética en los animales domésticos, y dentro de cada especie se cuenta con diferentes razas adaptadas a la gran diversidad de regiones ecológicas ganaderas del país. Existen poblaciones de animales Criollos identificadas que tienen un papel socioeconómico y ecológico muy importante para diferentes regiones y que se asocian a poblaciones rurales de bajos recursos económicos.

En el caso concreto de Chiapas, existe una población local denominada “Borrego Chiapas”, con tres biotipos definidos: Café, Blanco y Negro, descendientes directos de razas autóctonas españolas y que se han mantenido sin cruzamient (Quiroz *et al.*, 2007). Grupos indígenas, tienen en la cría de ovinos una de sus principales estrategias de subsistencia, la lana es el principal objetivo de su cría (Perezgrovas, 1998). Desde 1992, el Centro de Estudios Etnoagropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas, cuenta con un rebaño que funciona como “núcleo abierto de selección” y que es parte del programa de conservación y utilización de este recurso genético.

La preservación de razas localmente adaptadas, actualmente es una prioridad en las políticas de los programas de biodiversidad (Quiroz *et al.*, 2007). En México, en los últimos años, se ha incrementado de manera drástica el número de explotaciones ganaderas manejadas de forma intensiva, con la consecuente disminución del número de animales criollos, provocando el riesgo de desaparición de algunos recursos genéticos animales (Perezgrovas, 2003).

El Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG-INIFAP) dependiente del INIFAP se ha establecido como una instalación estratégica para el resguardo, investigación y manejo del germoplasma en México.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta a la superovulación, la criopreservación y resguardo en el CNRG de embriones del borrego Chiapas de un rebaño de la Universidad Autónoma de Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el centro ovino, perteneciente a la Universidad Autónoma de Chiapas, ubicado en el municipio de Teopisca, Chiapas que se encuentra ubicado en el Altiplano Central, en la Región V Altos Tsotsil-Tseltal. Su relieve es montañoso con coordenadas 16°32´24” de latitud Norte y 92°28´19” de longitud Oeste, con una elevación de 1800 msnm.

Se utilizaron 19 hembras adultas de la raza borrego Chiapas; previo a los tratamientos, los animales fueron suplementados y desparasitados. El trabajo se realizó durante los meses de julio-agosto de 2016.

Se sincronizaron las hembras por medio de un dispositivo intravaginal de liberación de progesterona (CIDR; Pfizer, México) durante 12 días. Las hembras fueron superovuladas con 200 mg de FSH (Folltropin®) por animal, administradas en 7 dosis decrecientes a intervalos de 12 horas, comenzando 48 horas antes y terminando 12 horas después de retirado el CIDR. Se aplicó una dosis de 350 IU de eCG (Folligon®) y 250 µg de cloprostenol sódico (Celosil®) 24 horas antes de retirado el CIDR. Las hembras fueron inseminadas con 1 ml de semen refrigerado de forma intrauterina a través de laparoscopía a las 48 y 60 horas de retirado el CIDR y se les aplicaron 100 µg de gonadorelina (Fertagyl®) en la primera inseminación. El semen usado para la inseminación artificial fue colectado el día de la inseminación usando electroeyaculación y fue evaluado microscópicamente para comprobar su viabilidad. Inmediatamente después de la colección, los eyaculados fueron diluidos 1:1 en medio de criopreservación denominado HDT, desarrollado en el Laboratorio Acuático Pecuario del CNRG y refrigerado hasta su uso.

La recolección de embriones se realizó por medio de lavado uterino a través de laparotomía al día 5.5 post inseminación. Antes de la colecta de los embriones, los cuerpos lúteos fueron contados. Los embriones fueron colectados a través del flujo del medio PBSm. Las estructuras encontradas fueron evaluadas microscópicamente para determinar su estado de desarrollo y calidad, usando criterios morfológicos definidos por la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS, 2011). Los embriones fueron clasificados como óvulos no fertilizados, embriones degenerados o como embriones congelables. Posterior a la evaluación, los embriones fueron lavados 10 veces en gotas de PBS suplementado con BSA y congelados en etilenglicol 10% (1.4M) y 0.3 M de sacarosa, el sembrado de la cristalización se hizo a -6ºC, se aplicó una tasa de enfriamiento de 0.5 ºC/min y una temperatura de -35 ºC para la posterior inmersión en nitrógeno líquido. Las variables estudiadas fueron: presentación del estro, número de cuerpos lúteos, número de folículos, total de estructuras recuperadas, óvulos no fertilizados, embriones totales, embriones congelados y porcentaje de recuperación.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza para comparar las variables dentro de las variedades. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas entre las variedades de borrego Chiapas para ninguna de las variables analizadas. Los resultados obtenidos (Tabla 1) son inferiores a los obtenidos por Bruno-Galarraga *et al.* (2014) en ovinos Merino para el total de estructuras recuperadas (8.3), embriones congelados (7.4) y porcentaje de recuperación (60.1%). El número de cuerpos lúteos obtenido es similar a los obtenidos en otros trabajos (Bruno-Galarraga *et al.*, 2014).

Una de las posibles causas para los bajos índices obtenidos en este trabajo, probablemente sea el efecto raza, sin embargo existen pocos registros de la respuesta a la superovulación de borregas Chiapas, que nos puedan confirmar este efecto.

Para este trabajo se utilizaron CIDR`s previamente usados. Los tratamientos con progesterona han sido identificados como agentes causales de alteraciones en los patrones de liberación de LH (Scaramuzzi *et al.*, 1988); a nivel de ovario, en inadecuado crecimiento folicular, dominancia y existencia de folículos persistentes (Flynn *et al.*, 2000), disminuyendo su fertilidad (Viñoles *et al.*, 2001). Esto debido a que las concentraciones plasmáticas de progesterona aumentan durante las primeras 48 h después de la inserción del dispositivo (Greyling *et al.*, 1994) y comienzan a disminuir a partir de entonces hasta alcanzar concentraciones demasiado bajas para simular la actividad del cuerpo lúteo al final del tratamiento (Robinson 1967). Por este motivo se requiere de más estudios para optimizar el protocolo de superovulación de borregas Chiapas.

Como resultado de éste trabajo se lograron resguardar en el CNRG, embriones de 5 animales de la raza borrego Chiapas y una cantidad de 26 embriones (Tabla 2).

Tabla 1. Respuesta a la superovulación de las variedades de Borregas Chiapas.

	Borrego Chiapas
Presentación del estro (%)	100
No. Cuerpos lúteos	13.16 ± 1.8
No. Folículos	7.11 ± 0.9
Total de estructuras recuperadas	3.58 ± 1.0
Óvulos no fertilizados	1.53 ± 0.6
No. Embriones	2.05 ± 0.9
No. Embriones congelados	1.37 ± 0.6
Porcentaje de recuperación (%)	25.49 ± 7.0

De todos los valores se calcularon las medias ± error estándar de la media (SEM).

Tabla 2. Número de accesiones y embriones ingresados al CNRG de Borrego Chiapas.

Variedad de Borrego Chiapas	Accesiones	Embriones
Blanca	0	0
Café	1	2
Negra	4	24
Total	5	26

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que el borrego Chipas tiene una respuesta distinta a los protocolos de superovulación ya establecidos, comparado con razas especializadas. Se requieren de más estudios para establecer los protocolos de superovulación adecuados para el borrego Chiapas.

Ya se tiene resguardado en el CNRG embriones de borrego Chiapas.

LITERATURA CITADA

Bruno-Galarraga, M.M., M. Cueto, A.E. Gibbons, F. Pereyra-Bonnet, R. Catalano, A. González-Bulnes. 2014. Repeatability of superovulatory respose to successive FSH treatments in Merino sheep. *Small Ruminant Research*. http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.04.002

Flynn, J. D., P. Duffy, M.P. Boland and A.C.O. Evans. 2000. Progestagen synchronization in the absence of a corpus luteum results in the ovulation of a persistent follicle in cyclic ewe lambs. *Anim. Reprod. Sci*. 62, 285–296.

Greyling, J. P. C., W.F. Kotze, G.J. Taylor, W.J. Hagendijk, and F. Cloete. 1994. Synchronization of oestrus in sheep: use of different dosages of progestagen outside the normal breeding season. *S. Afr. J. Anim. Sci*. 24: 33–37.

IETS. 2001. *Manual de La Sociedad de Transferencia de Embriones.* Cuarta edición, Champaing, Illinois. USA.

Perezgrovas, R. y H. Castro. 1998. Diferente composición feno-genotípica en las tres variedades del borrego Chiapas. *Archivos de Zootecnia* 47: 201-205.

Perezgrovas, R. 2003. El borrego Chiapas criollo: Una historia de vellones, mercados mundiales y mujeres de polleras de lana. *Biodiversidad* 37: 19-21.

Quiroz, J., A. Martínez, V. Landi, L.M. Zaragoza, R.G. Perezgrovas, J.P. Vega. 2007. Relación genética de la raza ovina de Chiapas con algunas razas ovinas españolas. *Archivos de Zootecnia* 56 (1): 441-447.

Robinson, T. J. 1967. 'The Control of the Ovarian Cycle in the Sheep'. Sydney University Press: Sydney, Australia. pp. 237-244.

Scaramuzzi, R. J., J.A. Downing, B.K. Campbell, and Y. Cognie. 1988. Control of fertility and fecundity of sheep by means of hormonal manipulation. *Aust. J. Biol. Sci.* 41: 37–45.

Viñoles, C., Forsberg, M., Banchero, G., and Rubianes, E. 2001. Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology* 55: 993–1004.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EFECTO DE LA TEMPERATURA DE DESCONGELACIÓN SOBRE LA VIABILIDAD DEL SEMEN CRIOPRESERVADO DE GALLO

Álvarez-Gallardo H.[1], Urbán-Duarte D.[1], Castellanos-Rodríguez J.R.[2], Padilla-Ramírez F.J.[2] y De La Torre-Sánchez J.F.[1]

[1]Centro Nacional de Recursos Genéticos – INIFAP, e-mail: alvarez.horacio@inifap.gob.mx. [2]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias - Universidad de Guadalajara.

RESUMEN

La aplicación práctica de la inseminación artificial en gallinas con semen congelado dista mucho del avance en otras especies domésticas, como el bovino, por las variaciones en la fertilidad y los múltiples protocolos de criopreservación. Actualmente, existen muchos diluyentes para la criopreservación de semen de gallos y los protocolos de criopreservación tienen características muy específicas, sin embargo en el caso de la descongelación del semen los protocolos varían de forma muy importante (temperatura de 4 a 50°C). Por ello, el objetivo del presente trabajo fue determinar si la temperatura de descongelación influye sobre la viabilidad del semen congelado de gallo. El estudio se realizó en la granja "Fletes" ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco, para lo cual se utilizaron 24 gallos de pelea, de los cuales se hicieron 4 pools de semen (6 gallos cada uno). Cada pool de semen se congeló en el diluyente Lake-Stewart en 1 paso con DMA. De las pajillas obtenidas de cada pool, se descongelaron a 4, 18, 37 y 50°C y se procedió a la evaluación de las muestras en el sistema "CASA" SCA® para obtener la motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea (VCL), velocidad lineal (VSL), velocidad media (VAP), índice de linealidad (LIN), amplitud lateral de la cabeza (ALH), índice de rectitud (STR) e índice de oscilación (WOB). La vitalidad (VIT) se evaluó con la tinción eosina nigrosina. Los resultados muestran que las mejores temperaturas de descongelación son 4 y 18°C sin haber diferencia estadísticamente significativa, pero sí numérica a favor de 18°C. Con esto podemos concluir que el mejor rango de temperatura de descongelación es de 4-18°C, por lo que la temperatura de descongelación sí afecta la viabilidad espermática post-descongelado.

Palabras clave: CASA, criopreservación, descongelación, gallo, Lake-Stewart semen.

INTRODUCCIÓN

La criopreservación es una forma de conservar germoplasma, y tiene aplicaciones en múltiples campos como la agricultura, acuacultura, biotecnología y conservación de especies amenazadas. En aves la criopreservación espermática tiene un gran potencial de aplicación en diferentes áreas como la inseminación artificial, selección genética a diferentes niveles en la industria avícola, prevención de enfermedades y la conservación *ex situ in vitro* de recursos zoogenéticos. La necesidad de conservar semen de aves domésticas es principalmente el resultado de la reducción en la variabilidad genética y el riesgo de la desaparición de líneas por motivos sanitarios.

Para poder aplicar esta tecnología se requiere que las muestras de semen tengan una viabilidad adecuada. En la actualidad se han desarrollado gran variedad de protocolos para el congelamiento de semen de aves domésticas, sin embargo no se cuenta con un método estandarizado para el descongelamiento de semen como en el caso de otras especies domésticas como el caso de bovinos, ovinos, caprinos y cerdos. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes temperaturas de descongelación sobre los principales parámetros de viabilidad espermática post-descongelado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la población "El Ranchito" municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, en la granja "Fletes" durante el mes de abril de 2016.

Se utilizaron 24 gallos de pelea con cruzas de las razas Hatch, Kelso, Radio, Asil, Brown Red y Claret, de 1.5 años de edad, con un peso de 2.5 a 3 kg. Los gallos fueron colocados en jaulas metálicas de 90 x 90 x 110 cm con bebederos y comederos individuales. El alimento y agua fueron suministrados a libre acceso.

El semen se colectó con la técnica de masaje abdominal en un tubo cónico estéril. Se generaron 4 pools de semen de 6 gallos cada uno, con el fin de obtener una cantidad adecuada de pajillas, así como para bloquear el efecto macho. Inmediatamente después de la colección se evaluaron el volumen, motilidad, concentración y vitalidad. El volumen se midió por medio de una micropipeta. La motilidad fue estimada subjetivamente con microscopía de campo claro a una magnificación de 40X, dándole un valor de 0 a 5 (0 = motilidad nula, 1 = movimiento sin motilidad progresiva, 2 = motilidad progresiva lenta, 3 = movimientos laterales con motilidad progresiva, 4 = motilidad progresiva media, 5 = motilidad progresiva rápida). Para estimar la concentración se hizo una dilución 1:200 y se realizó el conteo en la cámara de Neubauer. La vitalidad (VIT) se evaluó con la tinción eosina-nigrosina, se evaluaron 100 espermatozides con microscopía de campo claro a una magnificación de 400X. Para la congelación sólo se utilizaron muestras con motilidad mínima de 4, concentración mínima de 3×10^9 y vitalidad superior al 80%.

Después de la evaluación, se ajustó la muestra a 800×10^6 millones de espermatozoides/mL con diluyente Lake-Stewart en un paso (100 mM glutamato monosódico, 44 mM de fructuosa, 4 mM de acetato de magnesio, 51 mM de acetato de potasio, 30 µM de polivinilpirrolidona y 6% de dimetilacetamida (DMA)). Una vez diluido el semen se empajilló en 0.25 mL a temperatura ambiente y se colocaron las pajillas a 4°C por una hora, transcurrido este periodo de tiempo se colocaron las pajillas 5 cm por encima del nivel de nitrógeno líquido por un lapso de 15 minutos y después se realizó la inmersión directa en el nitrógeno líquido.

Las muestras se descongelaron en agua a 4°C, 18°C, 37°C y 50°C por 10 segundos. La evaluación post-descongelado de cada pool se realizó con el sistema SCA® para MT, MP, VCL, VSL, VAP, LIN, ALH, STR y WOB. En el caso de la VIT se evaluó por medio de la tinción eosina-nigrosina con microscopía de campo claro a 400X.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza para un diseño completamente al azar. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS). Para cumplir con los supuestos del análisis de varianza, previo al análisis, los datos expresados como proporciones (p) fueron transformados a su arco seno ($\sqrt{p}$); posteriormente se re-transformaron a los valores reales y se expresaron como porcentajes en las tablas de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que en el caso de VIT y MT, no hay diferencias entre las temperaturas de descongelación de 4, 18 y 37°C, pero sí hay diferencia para el caso de 50°C ($P<0.05$), siendo este el que presentó menor VIT y MT. Para el caso de la MP no hay diferencias entre las temperaturas de 4 y 18°C, pero sí hay diferencia entre 18 y 37°C ($P<0.05$), sin embargo no hay diferencia significativa entre 4 y 37°C. Para la VCL la temperatura de 18°C fue la más alta siendo estadísticamente significativa con respecto a los demás tratamientos. En el caso de la VSL, VAP y ALH el tratamiento que presento los valores más bajos fue el de 50°C siendo estadísticamente significativo con relación a los demás tratamientos. En los parámetros de LIN, STR y WOB no hubo diferencias entre los tratamientos (Tabla 1).

Tabla 1. Efectos de diferentes tiempos de descongelación de semen de ave sobre los parámetros de vitalidad y motilidad post descongelación.

Parámetro	4°C	18ºC	37ºC	50ºC
Vitalidad (%)	71.00 ± 4.5^{a}	71.75 ± 6.1^{a}	58.75 ± 4.9^{ab}	36.75 ± 14.1^{b}
Motilidad total (%)	69.75 ± 4.5^{a}	72.25 ± 3.3^{a}	64.09 ± 0.8^{a}	36.67 ± 12.8^{b}
Motilidad progresiva (%)	37.84 ± 3.9^{ab}	47.27 ± 3.8^{a}	30.31 ± 1.5^{b}	11.03 ± 6.6^{c}
VCL (µm/s)	97.55 ± 4.6^{b}	114.90 ± 7.9^{a}	84.32 ± 3.4^{b}	41.74 ± 17.7^{c}
VSL (µm/s)	32.15 ± 2.3^{a}	36.55 ± 1.9^{a}	28.90 ± 1.9^{a}	14.51 ± 6.7^{b}
VAP (µm/s)	58.82 ± 3.6^{a}	67.72 ± 4.5^{a}	52.01 ± 3.1^{a}	25.19 ± 11.6^{b}
ALH (µm/s)	3.13 ± 0.1^{a}	3.39 ± 0.2^{a}	2.88 ± 0.1^{ab}	2.22 ± 0.4^{b}
LIN (%)	32.87 ± 1.0^{a}	32.02 ± 0.8^{a}	33.99 ± 1.1^{a}	24.18 ± 8.3^{a}
STR (%)	54.57 ± 0.6^{a}	54.18 ± 1.3^{a}	55.19 ± 0.4^{a}	42.29 ± 13.8^{a}

WOB (%)	60.20 ± 1.2[a]	59.10 ± 0.3[a]	61.54 ± 1.3[a]	42.68 ± 14.6[a]

[abc] Para cada concentración y parámetro, valores con diferente súper índice son estadísticamente significativos (P< 0.05). Valores ± Error Estándar de la Media.

De acuerdo a lo anterior el mejor rango de temperatura para descongelar es 4 a 18°C, lo cual no corresponde con lo reportado en 2007 por Blesbois *et al.* (Pajillas a 50°C), 1999 por Tselutin *et al.* (Pellets a 60°C), 2011 por Santiago-Moreno *et al.* (Pajillas a 37°C), 2014 por Blanch *et al.* (Pajillas a 5°C). Sin embargo corresponde con lo reportado por Nabi y colaboradores en 2016, quienes descongelaron pajillas a 4°C, sólo que los resultados de motilidad progresiva que reportan son más bajos (10.6%) que los resultados obtenidos en este trabajo (37.84%). En el caso de la motilidad total los porcentajes son muy parecidos, ya que ellos obtuvieron 65.4% y en este trabajo la motilidad total fue de 69.75%; esto puede deberse a que ellos utilizaron los diluyentes Nabi y Beltsville, ambos con glicerol y en dos pasos, además de que ellos trabajaron con líneas pesadas y en este trabajo se utilizaron animales de pelea.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que pese a que no hay diferencia estadísticamente significativa entre la temperatura de 4°C y 18°C, aunque se aprecia una ligera ventaja para el descongelamiento de semen de gallo, congelado en el diluyente Lake-Stewart en un paso con DMA a 18°C, sin embargo se requiere realizar más estudios involucrando diferentes líneas, razas, diluyentes y crioprotectores.

LITERATURA CITADA

Blanch, E., C, Tomás, L, Casares, E.A., Gómez, S, Sansano, I, Giménez y E, Mocé. 2014. Development of methods for cryopreservation of rooster sperm from the endangered breed “Gallina Valenciana de Chulilla” using low glycerol concentrations. *Theriogenology* 81:1174-1180.

Blesbois, E., F, Seigneurin, I, Grasseau, C, Lymouzin, J, Besnard, D, Gourichon, G, Coquerelle, P, Rault y M, Tixier-Boichard. 2007. Semen cryopreservation for *ex situ* management of genetic diversity in chicken: Creation of the French avian cryobank. *Poultry Science* 86:555-564.

Nabi, M.M., H, Kohram, M, Zhandi, H, Mehrabani-Yeganeh, H, Sharideh, A, Zare-Shahaneh y V, Esmaili. 2016. Comparative evaluation of Nabi and Beltsville extenders for cryopreservation of rooster semen. *Cryobiology* 72: 47-52.

Santiago-Moreno, J., C, Castaño, A, Toledano-Díaz, M.A., Coloma, A, López-Sebastián, M.T., Prieto y J.L. Campo. 2011. Semen cryopreservation for the creation of a Spanish poultry breeds cryobank: Optimization of freezing rate and equilibration time. *Poultry Science* 90: 2047-2053.

Tselutin, K., F, Seigneurin y E. Blesbois.1999. Comparison of cryoprotectants and methods of cryopreservation of fowl spermatozoa. *Poultry Science* 78: 586-590.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

LA ELECTROEYACULACIÓN EN AVES: UNA ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN *ex situ in vitro*

Álvarez-Gallardo H.[1], Urbán-Duarte D.[1], Castellanos-Rodríguez J.R.[2], Padilla-Ramírez F.J.[2], Velázquez-Roque A.[3] y De La Torre-Sánchez J.F.[1]

[1]Centro Nacional de Recursos Genéticos – INIFAP (alvarez.horacio@inifap.gob.mx)
[2]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias – UDG. [3]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM.

RESUMEN

Las biotecnologías reproductivas tienen un papel importante en la conservación de recursos zoogenéticos. En el caso particular de las aves, la criopreservación espermática tiene gran importancia al ser al momento, el espermatozoide el único gameto susceptible de ser conservado a largo plazo. Para ello se requieren técnicas de colección que sean fácilmente aplicables, que garanticen el bienestar animal y que se obtengan muestras con características deseables para el proceso de criopreservación. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue el evaluar la electroeyaculación en aves como alternativa para la colección de semen. El estudio se realizó en la granja "Fletes" ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco, para ello se utilizaron seis gallos de pelea, un pato y un guajolote, todos en edad reproductiva, los cuales fueron inmovilizados con una mezcla anestésica a base de ketamina, xilazina y midazolam. Una vez inmovilizados fueron colectados con un electroeyaculador de fabricación casera. En el caso de los gallos todas las muestras tuvieron características deseables para la criopreservación; sin embargo, en el caso de las muestras del pato y el guajolote las muestras no tuvieron características adecuadas para ello. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que pese a que el número de animales fue limitado, en los gallos la electroeyaculación es una alternativa viable para la colección de semen. Se presenta ilustrado el prototipo de electroeyaculador para aves.

Palabras clave: aves, criopreservación, gallos, guajolotes, patos, semen.

INTRODUCCIÓN

La criopreservación de germoplasma animal es una alternativa de conservación *ex situ in vitro* de recursos zoogenéticos en riesgo o en peligro de extinción. En el caso particular de las aves, la criopreservación espermática cobra mayor relevancia al ser el único gameto que puede ser almacenado a largo plazo. La criopreservación de semen tiene como finalidad mantener la viabilidad espermática durante el proceso de congelación y descongelación después de un periodo indefinido de almacenamiento en nitrógeno líquido. Sin embargo, para poder aplicar esta técnica se requiere contar con una muestra de semen adecuada para dicho proceso.

Las principales técnicas de colección de semen en aves con fines de criopreservación son masaje abdominal, cloaca artificial, y electroeyaculación (Lukaszewicz *et al.*, 2015). Las dos primeras técnicas tienen el inconveniente de que los donantes deben recibir entrenamiento previo, y en el caso particular del masaje abdominal las muestras suelen contaminarse con uratos o materia fecal. Por su parte la electroeyaculación tiene la ventaja de no requerir entrenamiento previo y la calidad espermática no se ve afectada con respecto a la técnica de masaje abdominal.

Con base en lo anterior y considerando que mucho del trabajo de conservación se realiza en campo, donde las condiciones no son las óptimas y en las cuales muchas veces el entrenamiento de los donantes no es una opción, la electroeyaculación surge como una alternativa viable. Por tal motivo el objetivo de este trabajo fue evaluar las características seminales de muestras colectadas por medio de electroeyaculación en diferentes especies de aves con un electroeyaculador casero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la población "El Ranchito" municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, en la granja "Fletes" durante el mes de abril de 2016.

Se utilizaron seis gallos de pelea con cruzas de las razas Hatch, Kelso, Radio, Asil, Brown Red y Claret, de 1.5 años de edad, un pato de 2.5 años de edad y un guajolote de 2 años edad. Los gallos y el pato fueron

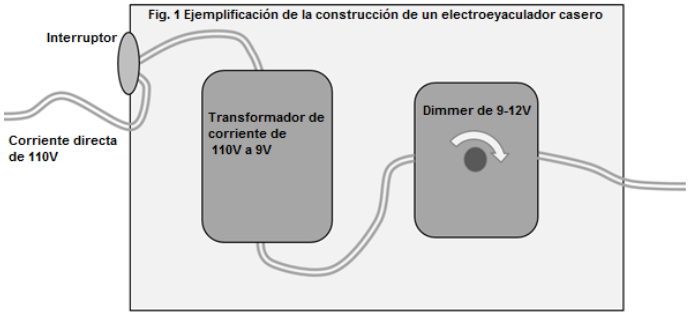
colocados en jaulas metálicas de 90 x 90 x 110 cm con bebederos y comederos individuales. El guajolote se alojó en una jaula de 2 x 1 x 1.5 m. El alimento y agua fueron suministrados a libre acceso.

Para la contención de los donantes, se utilizó una mezcla anestésica de ketamina (10 mg/kg), xilazina (0.5 mg/kg) y midazolam (0.5 mg/kg) vía intramuscular. Después de 15 minutos de la aplicación de la mezcla anestésica se realizó un lavado cloacal con solución salina fisiológica adicionada con 0.5 mg/ml de sulfato de gentamicina y se procedió con la electroeyaculación.

Para la colección de semen se utilizó un electroeyaculador de fabricación casera, el cual se elaboró con una entrada de corriente directa de 110V, un interruptor de balancín, un transformador de corriente de 110V a 9V con intensidad de 1 A que convierte la corriente directa en corriente alterna y un dimmer de 9 a 12V, los cuales se montaron en una caja plástica (Fig. 1).

Para la elaboración de la sonda de electroeyaculación se utilizó plastilina epóxica para el cuerpo de la sonda y alambre de cobre para los electrodos. Se colocaron tres electrodos: dos positivos y uno negativo (Figura 2). Se utilizaron 3 tamaños de sonda, de 6 x 0.5 cm (gallos), de 9 x 1 cm (guajolote) y de 10 x 1.5 cm (pato) (Figura 3). En la porción ventral de la sonda se diseñó un canal para permitir el paso del falo y así facilitar la colecta del semen (Figura 4).

Fig. 1 Ejemplificación de la construcción de un electroeyaculador casero



Fig, 2 Ejemplificación de la posición de los electrodos en la sonda de electroeyaculación

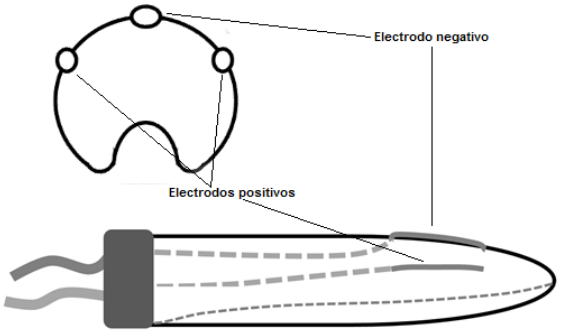


Fig. 3 diferentes tamaños de sonda de electroeyaculación

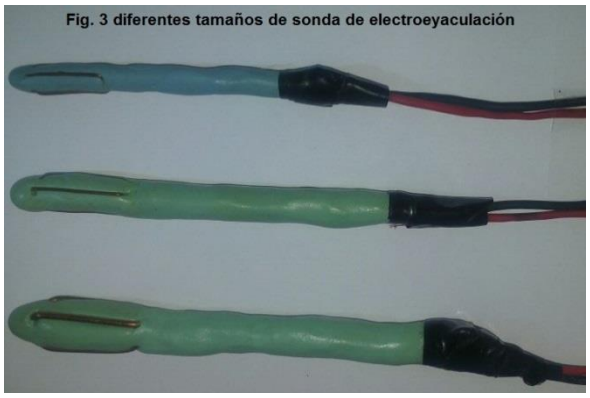


Fig. 4 canal para facilitar el paso del falo

Para la estimulación se colocó la sonda con los electrodos hacia la región dorsal de la cloaca (previo lavado de la cloaca). Para la electroeyaculación se aplicaron pulsos de dos segundos de estimulación por un segundo de descanso hasta conseguir la electroeyaculación. Inmediatamente después de la electroeyaculación se evaluaron el volumen, apariencia, limpieza y motilidad de la muestra, la cual fue estimada subjetivamente dándole un valor de 0 a 5 (0 = motilidad nula, 1 = movimiento sin motilidad progresiva, 2 = motilidad progresiva lenta, 3 = movimientos laterales con motilidad progresiva, 4 = motilidad progresiva media, 5 = motilidad progresiva rápida).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se reportan los resultados obtenidos para cada tipo de ave, considerándose los datos de volumen del eyaculado, apariencia, presencia o ausencia de uratos y motilidad

Tabla 1. Características seminales de las diferentes aves después de la electroeyaculación.

Identificación	Volumen mL	Apariencia	Uratos	Motilidad (Escala 0-5)
Gallo	0.085*	Lechosa	Negativo	5
Pato	0.16	Opalescente	Negativo	1
Guajolote	0.2	Opalescente	Negativo	1

* Valores de los promedios del grupo

Con los datos anteriores, se observa que las muestras de semen de gallos colectadas por electroeyaculación presentaron parámetros deseables para criopreservación, lo cual concuerda con lo reportado por Kanatiyanont *et al*,. (2012) quienes no encontraron diferencias en eyaculados colectados por electroeyaculación y masaje dorso-abdominal.

Sin embargo en el caso del pato y del guajolote los eyaculados obtenidos por electroeyaculación no son susceptibles de ser criopreservados. En el caso del pato tal vez no se encontraba en la estación reproductiva, ya que el volumen del eyaculado no difiere de acuerdo a lo reportado por Setioko y Hetzel (1984) donde al trabajar electroeyaculación en patos tuvieron volúmenes similares a lo obtenido en este trabajo, pese a que es una variedad diferente de pato (Alabio). En el caso del guajolote, este se encontraba suelto con hembras y se encerró una semana antes de realizar esta prueba, tal vez necesitaba más tiempo para recuperarse y generar un eyaculado adecuado.

CONCLUSIONES

Estos datos sugieren que la electroeyaculación en gallos puede ser una alternativa de colección de semen susceptible de ser criopreservado; sin embargo, hay que considerar que el número de animales estudiados es muy bajo y se requiere hacer un trabajo más robusto para tener datos concluyentes.

LITERATURA CITADA

Kanatiyanont, N., K, Kornkaewrat., P, Suthanmapinunt y A, Pinyopummin. 2012. Effect of semen collection techniques on semen quality and sperm motility parameters in Siamese Fighting Cock (*Gallus gallus*). *Thai Journal of Veterinary Medicine* 42(4): 439-445

Lukaszewicz E.T., A.M., Kowalczyk y Z, Rzońca. 2015. Comparative examination of Capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) behaviour responses and semen quality to two methods of semen collection. *PLoS One* 10(9):e0138415.

Setioko, A.R. y D.J., Hetzel. 1984. The effect of collection method and housing system on semen production and fertility of Alabio drakes. *British Poultry Science* 25(2): 167-172

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE LECITINA DE SOYA AL DILUYENTE LAKE-STEWART SOBRE LA VIABILIDAD DEL SEMEN CRIOPRESERVADO DE GALLO

Álvarez-Gallardo H.[1], Urbán-Duarte D.[1], Castellanos-Rodríguez J.R.[2], Padilla-Ramírez F.J.[2] y De La Torre-Sánchez J.F.[1]

[1]Centro Nacional de Recursos Genéticos – INIFAP (alvarez.horacio@inifap.gob.mx). [2]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias - UDG

RESUMEN

La idiosincrasia del espermatozoide aviar, así como la peculiar fisiología reproductiva en esta especie determina diferencias importantes a la hora de abordar el desarrollo de tecnologías reproductivas. Una de las principales dificultades de la criopreservación es el hecho de que algunos crioprotectores, como el glicerol, pueden interferir el almacenamiento de los espermatozoides en las espermatecas, lo que determina que el semen así congelado requiera de un lavado previo para retirar el glicerol, dificultando el uso práctico de la inseminación artificial. Aunado a esto el uso de yema de huevo como crioprotector puede interferir con el proceso de fertilización y generar reacciones alérgicas en las aves inseminadas. Esto ha determinado la necesidad de valorar la utilización de otros crioprotectores como la dimetilacetamida (DMA) y la lecitina de soya. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la adición de lecitina de soya al diluyente Lake-Stewart sobre la viabilidad espermática post-descongelado. El estudio se realizó en la granja "Fletes" ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco, para lo cual se utilizaron 24 gallos de pelea, de los cuales se hicieron 4 pools de semen (6 gallos cada uno). Cada pool de semen se dividió en 2 alícuotas, una alícuota se congeló en el diluyente Lake-Stewart en un paso con DMA (LS) y la otra se congeló en el diluyente LS adicionado con lecitina de soya (LSL). De las pajillas obtenidas de cada pool, se descongelaron a 18°C y se procedió a la evaluación de las muestras en el sistema "CASA" SCA® para obtener la motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea (VCL), velocidad lineal (VSL), velocidad media (VAP), índice de linealidad (LIN), amplitud lateral de la cabeza (ALH), índice de rectitud (STR) e índice de oscilación (WOB). La vitalidad (VIT) se evaluó con la tinción eosina nigrosina. Los resultados muestran que hay diferencia estadísticamente significativa a favor del semen congelado en LS en comparación con el LSL ($P<0.05$). Con base a lo anterior podemos concluir que la adición de lecitina al diluyente LS redujo la viabilidad espermática post-descongelado.

Palabras clave: CASA, gallos, Lake-Stewart, motilidad total, viabilidad espermática.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la conservación recursos genéticos de aves es a partir de colecciones vivas. A pesar de que este tipo de colecciones es la forma más deseable (conservación *in situ*) debido a que favorece cambios adaptativos en las poblaciones, en respuesta a cambios en el medio ambiente, sin embargo presenta dificultades importantes como los altos costos de mantenimiento y la desaparición de las poblaciones por enfermedades infecciosas emergentes. Por tales motivos, la criopreservación espermática es una alternativa (conservación *ex situ in vitro*) para la generación de bancos de germoplasma. La aplicación de técnicas de reproducción asistida como la inseminación artificial requiere que las muestras criopreservadas tengan una viabilidad adecuada, lo cual ha generado el desarrollo de diversos diluyentes y crioprotectores con la intención de incrementar la viabilidad espermática post-descongelado (Santiago-Moreno *et al.*, 2011).

Uno de los componentes orgánicos más utilizados para la criopreservación de semen tanto de mamíferos como de aves es la yema de huevo, por favorecer la viabilidad espermática post-descongelado, sin embargo se ha observado que en aves domésticas reduce la respiración espermática y la tasa de fertilización. Debido a algunas similitudes, se ha propuesto el uso de lecitina de soya como alternativa a la yema de huevo para la criopreservación espermática en muchas especies de mamíferos (Del Valle *et al.*, 2012), y recientemente en peces y aves. Por lo anteriormente mencionado, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la adición de lecitina de soya al diluyente Lake-Stewart sobre la viabilidad post-descongelado de semen de gallo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la población "El Ranchito" municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, en la granja "Fletes" durante el mes de abril de 2016.

Se utilizaron 24 gallos de pelea con cruzas de las razas Hatch, Kelso, Radio, Asil, Brown Red y Claret, de 1.5 años de edad, con un peso de 2.5 a 3 kg. Los gallos fueron colocados en jaulas metálicas de 90 x 90 x 110 cm con bebederos y comederos individuales. El alimento y agua fueron suministrados a libre acceso.

El semen se colectó con la técnica de masaje abdominal en un tubo cónico estéril. Se generaron 4 pools de semen de 6 gallos cada uno, con el fin de obtener una cantidad adecuada de pajillas, así como para bloquear el efecto macho. Inmediatamente después de la colección se evaluaron el volumen, motilidad, concentración y vitalidad. El volumen se midió por medio de una micropipeta.

La motilidad fue estimada subjetivamente con microscopía de campo claro a una magnificación de 40X, dándole un valor de 0 a 5 (0 = motilidad nula, 1 = movimiento sin motilidad progresiva, 2 = motilidad progresiva lenta, 3 = movimientos laterales con motilidad progresiva, 4 = motilidad progresiva media, 5 = motilidad progresiva rápida). Para estimar la concentración se hizo una dilución 1:200 y se realizó el conteo en la cámara de Neubauer. La VIT se evaluó con la tinción eosina-nigrosina, se evaluaron 100 espermatozides con microscopía de campo claro a una magnificación de 400X. Para la congelación sólo se utilizaron muestras con motilidad mínima de 4, concentración mínima de 3×10^9 y vitalidad superior al 80%.

Después de la evaluación, cada uno de los cuatro pools de semen se dividió en dos alícuotas. Ambas alícuotas se ajustaron a 800×10^6 espermatozoides/mL, la primera con diluyente Lake-Stewart (LS) en un paso (100 mM glutamato monosódico, 44 mM de fructuosa, 4 mM de acetato de magnesio, 51 mM de acetato de potasio, 30 µM de polivinilpirrolidona y 6% de dimetilacetamida) y la segunda con diluyente Lake-Stewart en un paso adicionado con 0.5% de lecitina de soya (LSL). Una vez diluido el semen se empajilló en 0.25 mL a temperatura ambiente y se colocaron las pajillas a 4°C por una hora, transcurrido este periodo de tiempo se colocaron las pajillas 5 cm por encima del nivel de nitrógeno líquido por un lapso de 15 minutos y después se realizó la inmersión directa en el nitrógeno líquido.

Las pajillas se descongelaron en agua a 18°C, por 10 segundos. La evaluación post-descongelado se realizó con el sistema SCA® para MT, MP, VCL, VSL, VAP, LIN, ALH, STR y WOB. En el caso de la VIT se evaluó por medio de la tinción eosina-nigrosina con microscopía de campo claro a 400X.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza para un diseño completamente al azar. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS). Para cumplir con los supuestos del análisis de varianza, previo al análisis, los datos expresados como proporciones (p) fueron transformados a su arco seno ($\sqrt{p}$); posteriormente se re-transformaron a los valores reales y se expresaron como porcentajes en las tablas de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El semen procesado en el diluyente LSL muestra una disminución estadísticamente significativa en la VIT, MT, MP, VCL, VSL, VAP y ALH con respecto al semen congelado con el diluyente LS, sin haber diferencia en los parámetros de LIN, STR y WOB (Tabla 1).

Tabla 1. Efectos de diferentes medios de congelación de semen de ave sobre los parámetros de vitalidad y motilidad post descongelación.

Parámetro	Lake-Stewart (LS)	Lake-Stewart-Lecitina (LSL)
Vitalidad (%)	71.75 ± 6.0^a	51.75 ± 3.9^b
Motilidad total (%)	72.25 ± 3.3^a	47.48 ± 7.5^b
Motilidad progresiva (%)	47.27 ± 3.8^a	19.17 ± 6.3^b
VCL (µm/s)	114.90 ± 7.9^a	65.70 ± 13.3^b

VSL (µm/s)	36.55 ± 1.9[a]	21.79 ± 5.0[b]
VAP (µm/s)	67.72 ± 4.5[a]	40.18 ± 8.4[b]
ALH (µm/s)	3.39 ± 0.1[a]	2.52 ± 0.3[b]
LIN (%)	32.02 ± 0.8[a]	32.25 ± 1.7[a]
STR (%)	54.18 ± 1.3[a]	53.33 ± 1.6[a]
WOB (%)	59.10 ± 0.3[a]	60.44 ± 2.5[a]

[abc] Para cada concentración y parámetro, valores con diferente súper índice son estadísticamente significativos (P< 0.05). Valores ± Error Estándar de la Media.

Los resultados obtenidos no concuerdan con lo reportado por Nabi *et al.* (2016), quienes encontraron incremento en la calidad espermática post-descongelado con respecto al diluyente Beltsville. Esto puede deberse a que ellos utilizaron un diluyente diferente (Nabi) al que se utilizó en este estudio (LS), además de que el diluyente Nabi se trabaja en dos pasos y a diferencia del diluyente LS utiliza glicerol como crioprotector.

Sin embargo los parámetros de MT, MP, VCL, VSL y VAP son superiores tanto en LS como LSL comparados con los reportados por Nabi y colaboradores, lo cual puede deberse a que ellos utilizaron pollos de engorda de la línea Ross 308, y en este estudio se utilizaron cruzas de varias líneas de pelea. Por otra parte es posible que la concentración de lecitina necesite disminuirse, y/o que pueda tener alguna interacción negativa con alguno de los componentes del diluyente y que a eso se deba la reducción en la viabilidad espermática post-descongelado.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la lecitina redujo la calidad post descongelado del semen de gallos de pelea, aunque se requiere de mayor investigación para adecuar las cantidades de lecitina o modificar el diluyente para que se incremente la viabilidad post-descongelado del semen criopreservado con lecitina, sin embargo los parámetros de motilidad y vitalidad alcanzados con el diluyente LS son muy deseables.

LITERATURA CITADA

Del Valle, I., A, Gómez-Durán., W.V., Holt., T, Muiño-Blanco y J.A., Cebrián-Pérez. 2012. Soy lecithin interferes with mitochondrial function in frozen thawed ram spermatozoa. *Journal of Andrology* 33(4): 717-725

Nabi, M.M., H, Kohram., M, Zhandi., H, Mehrabani-Yeganeh., H, Sharideh., A, Zare-Shahaneh y V, Esmaili. 2016. Comparative evaluation of Nabi and Beltsville extenders for cryopreservation of rooster semen. *Cryobiology* 72: 47-52

Santiago-Moreno, J., C, Castaño., A, Toledano-Díaz., M.A., Coloma., A, López-Sebastián., M.T., Prieto y J.L., Campo. 2011. Semen cryopreservation for the creation of a Spanish poultry breeds cryobank: Optimization of freezing rate and equilibration time. *Poultry Science* 90: 2047-2053.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA LÍBIDO DEL CERDO PELÓN MEXICANO

Alcudia-Robles D.[3], Sierra-Vásquez Á.[1], Velázquez-Madrazo P.[1], Magaña-Monforte J.[2], Montes-Pérez R.[2], Bojorquez-Cat J.[1] y Tamayo-Canul J.[1§]

[1]Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, ITCON-CA-5 División de Estudios de Posgrado e Investigación. Avenida Tecnológico, Conkal, Yucatán, México.
[2]Departamento de Reproducción Animal y Mejoramiento Genético. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida Yucatán. [3]Estudiante de posgrado Instituto Tecnológico de Conkal del TecNM. [§]Autor para correspondencia: (jaguaresdj@gmail.com).

RESUMEN

El Cerdo Pelón Mexicano (CPM) es una raza que se encuentra amenazada debido al cruzamiento deliberado con otras razas. Actualmente, su conservación genética *ex situ* contribuye al Plan de Acción del Rescate y Uso Sustentable del CPM en el estado de Yucatán; por lo cual, el conocer la líbido de los verracos frente al maniquí es de suma importancia en las explotaciones porcinas o centros de producción de semen, debido a que se encuentra ligada a la eficiencia reproductiva; su ausencia puede resultar en infertilidad, y es de ahí que su observación y valoración durante el entrenamiento es clave para detectar aquellos animales que necesitan más atención. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la líbido de los CPM candidatos a futuros sementales frente al maniquí durante el entrenamiento. Se utilizaron 24 cerdos del genotipo Pelón Mexicano durante 63 días, con edades de 10.96±3.74 meses, proveniente de piaras de productores cooperantes establecidos en el interior del Estado de Yucatán; los cerdos fueron sometidos a adiestramiento todos los días durante 10 minutos; se les modificó diariamente el orden de ingreso a la sala de entrenamiento para eliminar posibles efectos olfativos que pudieron influir durante el adiestramiento. Los animales fueron distribuidos en dos tratamientos: T1= cerdos de 5 a 10 meses (n=12) y T2= cerdos de 11 a 16 meses (n=12). Los resultados en relación al tiempo (meses) de entrenamiento indican que para el T1 es de 1.03 meses y para el T2 es 0.93 meses. En cuanto al porcentaje de cerdos que quedaron entrenados, se observó en el T1 (8.33%) y T2 (50%). Los resultados del analisis estadistico de la líbido muestran que no hubo diferencias significativas *($p > 0.05$)* entre tratamientos.

Palabras clave: adiestramiento, comportamiento sexual, verraco.

INTRODUCCIÓN

Entre los animales que se encuentran en el sistema de traspatio, el CPM adquiere una especial importancia, ya que esta raza está amenazada debido al cruzamiento deliberado con otras razas (Ramírez *et al.*, 2009). Asimismo, Sierra *et al*. (2005) exponen que en el Estado de Yucatán existe el riesgo de la pérdida de biodiversidad por presiones demográficas y económicas, por lo que existe un peligro real para la conservación y avance de dicha especie. Por su parte, la FAO ha elaborado el Plan de Acción Mundial sobre los Recursos Zoogenéticos, el cual comprende 33 prioridades estratégicas; entre ellas se encuentran combatir la erosión genética animal, utilizar de manera sostenible los recursos zoogenéticos y contribuir con los objetivos del desarrollo del milenio: 1) Erradicar la pobreza extrema, 2) Asegurar la sostenibilidad ambiental (Da Silva, 2014). De acuerdo a lo anterior, en el Estado de Yucatán se ha implementado el Plan de Acción del Rescate y Uso Sustentable del CPM, en el que se plantean siete acciones: 1) Estudios poblacionales; 2) Caracterización de la población porcina; 3) Conservación genética *in situ*; 4) Integración de una red multidisciplinaria e interdisciplinaria; 5) Constitución legal de una asociación de criadores de CPM; 6) Industrialización de productos cárnicos a partir de esta especie y 7) Conservación genética *ex situ* (Sierra *et al*., 2005).

En relación a la conservación genética *ex situ*, consiste en la creación de centros de conservación a partir de animales vivos que provienen de piaras distintas con la mayor variabilidad fenotípica, máxima variabilidad genética y mínima consanguinidad (Sierra *et al.*, 2005); por lo tanto, el conocer la líbido de los verracos frente al maniquí es de suma importancia en las explotaciones porcinas o centros de producción de semen, debido a que se encuentra ligada a la eficiencia reproductiva (Rua *et al.*, 2015). Su ausencia puede resultar en infertilidad, por lo que su observación y valoración durante el entrenamiento es clave para detectar aquellos animales que necesitan más atención (Poto *et al.*, 2000). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue

evaluar la líbido de los cerdos Pelón Mexicano candidatos a futuros sementales frente al maniquí durante el entrenamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la posta zootécnica del Instituto Tecnológico de Conkal, ubicado en el km 3.2 de la carretera Conkal–Chablekal. Se utilizaron 24 cerdos candidatos a sementales del genotipo Pelón Mexicano durante 63 días, con edades de 10.96±3.74 meses, provenientes de piaras de productores cooperantes establecidos en el interior del Estado de Yucatán (Tabla 1). Los cerdos fueron alojados en corraletas individuales de 1.45 x 3.60 m con bebedero tipo chupón y comederos individuales con capacidad de 4 kg; se les proporcionó 1 kg de alimento comercial al día con 16% de PC.

Tabla 1. Procedencia, identificación y edad de los cerdos

Procedencia	Arete	Edad	Procedencia	Arete	Edad
Hacienda Dzoyola, Mérida	0115AV	10	Conkal	1415CM	10
Hac. San Antonio, Conkal	0215SG	13		1515CM	11
Sierra Papacal, Mérida	0415JC	15		1615CM	7
Rancho El Rosario, Umán	0515NR	9		1715CM	7
	0615NR	9	Hacienda Teya, Kanasín	1815SG	8
Tizimin	0715RS	14	Rancho San Antonio 2, Cansahcab	1915VC	16
	0815RS	15	Unidad Periférico, Cansahcab	2015JC	13
Rancho El Chaparral, Sucila	0915WM	16	Granja Flamboyanes, Sucopó	2115GC	5
	1015WM	13		2215GC	6
Rancho San Antonio, Cansahcab	1115VC	16	Uayalceh, Abalá	2315AU	15
	1215VC	14	Rancho San Benito, Tixkokob	2415FP	7
Chicxulub Pueblo	1315CP	9	Hacienda Teya, Kanasín	2515SG	5

La sala de entrenamiento se ubicó a un costado de las corraletas para evitar distracciones al animal al momento del adiestramiento; contó con un maniquí que fue diseñado artesanalmente y se instaló en medio de la misma. Por su parte, los animales se sometieron a adiestramiento todos los días durante 10 minutos. Cabe señalar que se modificó diariamente el orden de ingreso de los sementales a la sala de entrenamiento para eliminar posibles efectos olfativos que pudieron influir durante el entrenamiento.

La líbido (Tabla 2) se evaluó de acuerdo a la clasificación reportada por Estienne *et al.* (2005). El diseño experimental que se utilizó fue un completo al azar, donde el T1= cerdos de 5 a 10 meses (n=12) y T2= cerdos de 11 a 16 meses (n=12). Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANVA) utilizando el paquete estadístico InfoStat.

Tabla 2. Clasificación del nivel de líbido.

Nivel de líbido	Criterio
1	Sin interés al maniquí
2	Algo de interés en el maniquí, pero sin intentar la monta
3	Monta el maniquí, pero sin erección
4	Monta el maniquí hay erección, pero no pero no permite la colecta
5	Monta el maniquí y permite la colecta

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se pueden observar los promedios en meses; el tiempo en que los verracos quedaron entrenados en el T1 es de 1.03 meses y para el T2 es 0.93 meses; en cuanto al porcentaje de cerdos que quedaron entrenados, el T1 (8.33%; 1/12) y T2 (50%; 6/12), siendo estos resultados inferiores a los reportados por otros autores; como Sierra *et al.* (2005), quienes estudiaron el comportamiento sexual de los verracos Pelón Mexicano frente al maniquí durante el entrenamiento de monta, utilizando 10 cerdos adultos con edades de 1 a 5 años; los resultados obtenidos muestran que el 60% lograron montar y eyacular satisfactoriamente en 2.5 meses en promedio. Por su parte, Chan *et al.* (2015) evaluaron a 5 verracos de 12 a 20 meses, y obtuvieron que el 60% de los sementales quedaron entrenados en un tiempo promedio de mes y medio.

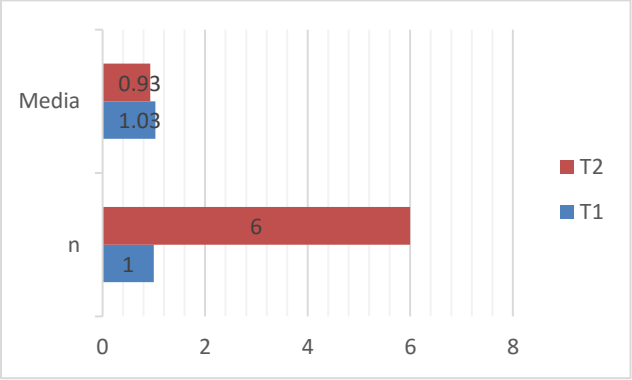


Figura 1. Promedio del entrenamiento (meses) y número de cerdos entrenados.

Los resultados del analisis estadístico (Tabla 3) de la líbido muestran que no hubo diferencias significativas *(p > 0.05)* entre tratamientos.

Tabla 3**.** Efecto de las edades en la líbido.

Tratamiento	n	Media	D.E.	E.E.	CV	
5 a 10	549	2.23	0.75	0.02	33.26	a
11 a 16	718	2.25	0.51	0.03	23.01	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son satisfactorios debido a que el CPM es un genotipo con una gran rusticidad y de mayor agresividad que las razas genéticamente mejoradas, por lo que se sugiere que el tiempo de entrenamiento sea más prolongado.

LITERATURA CITADA

Chan C., Mukul C., Sierra A.C., Ortiz J.R., Rodríguez J.C., Canul M., Bojórquez J.C., Tamayo-Canul J. 2015. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* (AICA) 6: 432-442.

Da Silva, A. 2014. El plan de acción mundial de la FAO sobre los recursos zoogenéticos y su aplicación en Latinoamérica y el Caribe. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 48 (1):--.

Estienne, Mark J.; Harper, Allen F. 2005 Prostaglandinas y verracos. *Avances en Tecnología Porcina*, pp.97-108.

Poto, A.; Barba, C.; Martínez, M.; Rosique, M.; Peinado, B. 2000. Comportamiento del cerdo chato murciano frente maniquí en la sala de extracción de semen. Estudio preliminar de la libido. *Archivos de Zootecnia*, 87-93.

Ramírez, A.; Aguilar, T.; Córdova I; Méndez, M. 2009. Evaluación y producción de semen de cerdo Pelón Mexicano. Marzo 2015, de SIAN Sitio web: http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/viencuent/ramirez.htm

Rua, M., Quirino, C., Bastos, R., Bartholazzi, A., Santoro, P., Ribeiro, M. Barreto, M. 2015. Evaluation of the sexual behavior and testosterone concentrations of mangalarga marchador stallions. *Applied Animal Behaviour Science* 171: 101-107.

Sierra, A.; Poot, B.; Díaz, Z.; Cordero, H.; Delgado, J. 2005. El cerdo pelón mexicano, una raza en peligro. *Arch. Zootec*. 54: 165-170.

5° CONGRESO NACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS

CONKAL • YUCATÁN • 2016

Sanidad

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

IDENTIFICACIÓN DE ECTOPARÁSITOS DEL SUBORDEN *Mallophaga* EN PAVOS (*Meleagris gallopavo*) DEL ESTADO DE YUCATÁN

Canul-Solís M.[1§], Sierra-Vásquez Á.[1], Ortiz J.R.[1], Bojórquez-Cat J.[1], Rodríguez-Pérez J.[1], Tamayo-Canul J.[1], Goméz V.[2] y Pérez F.[1]

[1]Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, ITCON-CA-5 División de Estudios de Posgrado e Investigación. Avenida Tecnológico, Conkal, Yucatán, México.
[2] Estudiante de licenciatura del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal. [§]Autor para correspondencia: (ade_solis44@hotmail.com).

RESUMEN

Para identificar el género y la especie de *Mallophaga* en el *Meleagris gallopavo* se muestrearon 64 animales, machos y hembras mayores de un año de edad en cinco municipios del estado de Yucatán; para ello el animal fue revisado de manera visual en diferentes áreas corporales: cabeza, cuello, ala, pechuga, pierna, espalda y cola. Los parásitos externos localizados se depositaron en viales con alcohol al 70%. Las muestras colectadas fueron analizadas en el laboratorio de Microbiología y Usos Múltiples del Instituto Tecnológico de Conkal utilizando microscopios y estereoscopios. Los ectoparásitos más identificados fueron del suborden *Mallophaga* en las siguientes especies: *Chelopiste meleagridis*, *Lipeuros caponis*, *Menacanthus stramineus* y *Menopon gallinae*.

Palabras clave: diversidad, ectoparásitos, guajolote nativo, parasitosis.

INTRODUCCIÓN

El pavo común, doméstico o nativo como se le conoce hoy en día (*Meleagris gallopavo*) se derivó de las sub especies de los guajolotes silvestres: (*M. gallopavo gallopavo*, *M. gallopavo mexicana*, *M. gallopavo merriami*, *M. gallopavo intermedia*, *M. gallopavo silvestris* y *M. gallopavo osceloa*); se piensa que el factor determinante pudo haber sido el paulatino desarrollo de la agricultura en zonas aledañas a los asentamientos humanos, por la disponibilidad de agua y comida. En los actuales estados de Yucatán, Tabasco, Quintana Roo y la mitad oriental de Chiapas de la República Mexicana, y en mayor parte de Guatemala, Honduras y Belice, se asentó la cultura maya, que tuvo como principal cultivo al maíz y se cree que pudieron ser los primeros que domesticaron al guajolote local los cuales lo convertirían en pioneros de la avicultura mexicana (Reséndiz, 2006).

El parasitismo es una de las formas de vida más común en el reino animal, que no debe ser visto solamente desde el punto de vista económico o de salud. Se le entiende como un fenómeno de vida fundamental dentro de todos los ecosistemas donde juega un papel importante en el desarrollo evolutivo del componente biológico. El éxito de esta forma de vida se debe entre otras cosas a su ubicuidad en los respectivos hospedadores de cada uno de los Phyla de plantas y animales. La relación hospedador-parásito en términos filogenéticos y geológicos, representa una gran estabilidad en constante evolución adaptativa, tanto en el medio interno del hospedador como en el externo (Cruz-Reyes, 1993).

Poco se conoce de las enfermedades y parasitosis de los guajolotes locales en condiciones extensivas. Los ectoparásitos en las aves juegan un papel importante en la dinámica poblacional, diversidad genética y resistencia natural de muchas especies animales; presentan un considerable nivel de especificidad parasitaria, ya que su ciclo de vida completo trascurre en un único hospedero y se transmiten, generalmente de forma oportunista, cuando los hospedadores están en contacto, por ejemplo, durante la crianza de aves o en áreas de descanso y alimentación de los hospedadores. El orden Mallophaga es uno de los taxas más frecuentes que se presentan en brotes principalmente durante la estación de estiaje; dichos parásitos afectan principalmente las plumas y células muertas de la piel, su infestación es permanente y solamente se controla en números relativamente bajos. La distribución de endo y ectoparásitos es de tipo cosmopolita, es decir que se encuentran en todas las regiones biogeográficas en las que viven sus hospedadores.

Una de las principales características que se reconocen en el guajolote local (*Meleagris gallopavo*), y en general a todos los animales sin caracterización genética, es su capacidad de resistir condiciones ambientales

poco favorables, lo que es denominado rusticidad; además es fuente de diversidad genética y contribuye en la seguridad alimentaria. Por estas razones, con el fin de contribuir a la identificación de especies de ectoparásitos de *Meleagris gallopavo* en Yucatán se realizó el siguiente estudio, teniendo como objetivo principal obtener el primer registro del Orden *Phthiraptera* Suborden *Mallophaga* en el estado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se colectaron 404 muestras durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y octubre del 2015. Se incluyeron 64 pavos machos y hembras, mayores de un año de edad. Los animales fueron inspeccionados en busca de ectoparásitos y se revisó meticulosamente cada región corporal, que fueron cabeza, cuello, ala, pechuga, pierna, espalda y cola.

Todos los parásitos y plumas colectadas se colocaron en frascos pequeños de plástico conteniendo alcohol al 70%; se utilizó un frasco por cada región corporal y parte del animal revisada. Luego se transportaron hasta el laboratorio de Microbiología del Instituto Tecnológico de Conkal. Las muestras fueron depositadas en una caja petri para revisarlas en estereoscopio con un aumento de 40x. Se clasificó a las familias del Orden *Phthiraptera* Suborden *Mallophaga*, para la identificación de especies se utilizaron las claves de identificación de Landeros *et al.* (1999*).*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las principales especies encontradas del suborden *Mallophaga* en los diferentes municipios estudiados fueron: *Chelopiste meleagridis*, *Lipeuros caponis Menacanthus stramineus* y Menopongallinae, como puede observarse en la Tabla 1. Estos resultados concuerdan con los trabajos realizados en otras regiones de México (Camacho Escobar *et al*., 2008; Quintero *et al*., 1979), con la presencia de las especies *Menacanthus stramineus*, *Chelopistes meleagridis*, *Cuclotogaster heterographus* y *Lipeurus caponis*. En la Sierra del Burro, Coahuila, Helmbodt (1978) reportó en guajolotes a *Chelopistes meleagridis* (piojo grande del guajolote), *Menacanthus stramineus* (piojo del cuerpo del pollo) y citó a *Oxylipeurus corpelentus* como una especie muy común en guajolotes silvestres.

Tabla 1. Especies de *Mallophaga* encontradas en Yucatán por municipio.

Especie	Motul	Samahil	Cepeda	Huhi	Dzibzibachi	Total
Chelopiste meleagridis	86	63	14	32	14	209
Lipeuros caponis	41	66	22	9	5	143
Menacanthu stramineus	17	3	11	1	8	40
Menopon gallinae	1	3	3	0	5	12
Total Municipio	144	134	50	42	32	404

De igual forma Canul *et al*. (2014) realizaron un estudio preliminar sobre esta especie, encontrando por primera vez a *Chelopistes meleagridis*, *Lipeurus caponis* y *Menacanthus stramineus*, concordando de igual forma con lo encontrado en este estudio, y reportando por primera vez una especie más: *Menopon gallinae.*

En la Tabla 2 se presenta el total de *Mallophaga* encontrados en las diferentes áreas corporales estudiadas.

Tabla 2. Total de *Mallophaga* encontrados en las diferentes áreas corporales.

Especie	Cabeza	Cuello	Ala	Pechuga	Pierna	Espalda	Cola	Total
Chelopistes meleagridis	7	20	25	36	55	31	35	209
Lipeuros caponis	8	10	30	29	24	11	31	143
Menacanthus stramineus	2	7	10	6	6	2	7	40

Menopon gallinae	0	2	5	2	3	0	0	12
Total Área Corporal	17	39	70	73	88	44	73	**404**

En el estado de Yucatán este es el primer estudio en donde se consideran las regiones corporales del animal para identificar género y especien de *Mallophaga*, siendo *Chelopistes Meleagridis* la especie que más se presenta, seguida de *Lipeurus Caponis*, *Menacantus Straminues* y *Menopon gallinae*. La pierna fue el área corporal más parasitada, seguida de pechuga y cola, ala, espalda cuello y cabeza.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos con el numero de muestras estudiadas nos permiten concluir que existen cuatro especies principales de *Mallophaga* que parasitan a los *Meleagris gallopavo* del estado de Yucatán y nos muestran de manera preliminar cuáles son las áreas corporales más parasitadas.

LITERATURA CITADA

Camacho-Escobar MA, Hernandez-Sanchez V, Ramirez-Cancino L, Sánchez-Bernal EI and Arroyo- Ledesma J. 2008. Characterization of backyard guajolotes (*Meleagris gallopavo gallopavo*) in tropical zones of México. *Livestock Research for Rural Development* 20, article #50.

Cruz- Reyes, A. *et al.* 2001. *Glosario de términos en parasitología y ciencias afines*. España. Editorial plaza y Valdés. 347 p.

Canul S.M., Sierra V.A., Azcorra P.G., Nava G.F.J. & Amaya M.S.M. 2014. Contribución a la identificación del *Mallophaga* en guajolotes nativos del estado de Yucatán. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 4: 279-281.

Helmbodt, C.F. 1978. *Diseases of poultry edition*. Edited by Iowa State University Press.

Quintero M.M.T.; Acevedo H.A. y Banegas M. 1979. Hallazgo del ácaro *Megninia cubitaiis* en gallinas de México. Nota informativa. *Veterinaria Mex*. 10: 65-67.

Landeros F J.; Ramírez N.R y Guerrero R.E. 1999. *Manual de prácticas para el curso de entomología médico-veterinaria*. UAAAAN-Depto. de Parasitología. 99 p.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACION DEL USO MEDICINAL DE LAS PLANTAS DE TRASPATIO EN LA REGION DE PUEBLA

Reséndiz-Martínez R.[1], Juárez-Cortez J.A.[2], Villarreal-Espino Barros O.[1], Jiménez-Cortes H.[1], Hernández-Hernández J.[1], Camacho-Ronquillo J.C.[1] y Robles-Robles M.[1]

[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Tecamachalco, Puebla. vetuap@yahoo.com.mx. [2]Universidad Tecnológica de Tehuacán. San Pablo Tepetzingo Tehuacán Puebla. jajc_puebla@hotmail.com

RESUMEN

En el traspatio se encuentran especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y medicinales, las cuales presentan usos múltiples y están en íntima relación con los animales domésticos y con la familia, facilitando sus necesidades para satisfacer y apoyar en el tratamiento de las enfermedades. El objetivo de la presente investigación fue el de caracterizar el uso medicinal de las plantas de traspatio en la Región de Puebla. El estudio se realizó en el municipio de Quecholac y el municipio de Tecamachalco, en donde se entrevistaron 50 familias, representativas del traspatio de investigación. Para recabar la información se utilizó la técnica de entrevista semiestructurada o informal y al mismo tiempo se realizó la observacion directa del traspatio y toma de imágenes de las plantas medicinales. El tamaño de la muestra se calculó por muestreo aleatorio simple, y se aplicó a 50 traspatios. La caracterización medicinal demuestra el uso tanto en animales de traspatio como en los humanos del epazote para desparasitar y contra dolores estomacales, la sábila para desinflamar, humecta y para tratar quemaduras, el cilantro se utiliza como un digestivo y antiespasmódico, el pirul para los dolores en general y para hacer limpias de animales y personas. La caracterización de las plantas medicinales demostró la importancia para el traspatio en el mantenimiento y conservación de las plantas y la importancia para las familias al tenerlas, ya que les permite acceder hacia ellas en el tratamiento de procesos infecciosos de la familia y de los animales.

Palabras clave: familias, investigación cualitativa, medicina tradicional, plantas medicinales.

INTRODUCCIÓN

En el traspatio, analizado como agroecosistema, se producen plantas medicinales, ornamentales, hortícolas, árboles frutales; asimismo, se crían animales y se producen alimentos para los animales. Esta biodiversidad permite a las unidades domésticas campesinas obtener alimentos frescos y a disposición para complementar la dieta familiar. También es un espacio de esparcimiento y para actividades sociales. En este sistema la familia campesina lleva a cabo una producción no especializada, donde utilizan los componentes bióticos y no bióticos del ecosistema.

El campo mexicano se ha convertido en reservorio de fuerza laboral, cuya reproducción social se ha visto obligada a desarrollar distintas estrategias adaptativas, entre las que sobresale la pluriactividad económica, que se define como la ejecución de actividades agropecuarias y no agrícolas por parte de los productores para garantizar la sobrevivencia de la familia rural (Carton de Grammont, 2009).

Scheneider (2006) señala que la pluriactividad es entendida como un elemento de diversificación que puede producirse en el interior de la familia o por factores externos, y funciona como una estrategia cambiante de acuerdo con la dinámica de las familias y la relación con su estructura agraria. El traspatio desempeña un papel importante pues en este pequeño espacio de tierra se le proporciona un mayor cuidado a las plantas ornamentales y medicinales, hortalizas, frutales y crianza de animales, lo que permite al campesinado conectarse con el mercado para obtener ingresos y así mantener sus fondos de remplazo y ceremonial o para destinarlos a una emergencia familiar (enfermedades, accidentes, entre otros); además, estas prácticas permiten obtener una heterogeneidad espacial y una diversidad biológica (Toledo, 1993).

La FAO (2012) señala que una valoración económica del agua a menudo pasa por alto otras dos importantes dimensiones: los valores ambientales, como la función del agua en el ecosistema, y los valores sociales, como la utilización del agua para producir alimentos y para el consumo del hogar. Para la producción de traspatio, las familias obtienen agua potable suministrada por el municipio o de pozos. El riego de las plantas lo realizan mediante mangueras conectadas a la llave doméstica o por medio de recipientes de plástico, lo mismo para el cuidado de los animales. Ante lo complicado de la situación que se vive en el campo, sea por la baja

producción y productividad campesina, la crisis económica en que se vive, el calentamiento global, el deterioro de los recursos como el suelo degradado, la falta de infraestructura para el almacenamiento del agua, entre muchos otros.

La ganadería de traspatio no representa un gran gasto económico para las familias que la practican. Por ejemplo, las instalaciones empleadas son rústicas y de bajo costo construidas con materiales de la región, como ramas, tallos y hojas de una palma denominada "huano" y con ausencia de piso. Uno de los costos importantes en la producción animal comercial es la mano de obra para su mantenimiento (alimentación, curaciones etc.), que en el sistema de traspatio es hecha con inversión mínima y con la participación de mujeres y niños quienes normalmente no laboran fuera de sus domicilios, mientras que los hombres salen a trabajar (Gutiérrez-Ruiz, 2004).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el municipio de Quecholac y el municipio de Tecamachalco, pertenecientes al estado de Puebla, en donde se entrevistaron 50 familias, representativas del traspatio de investigación. Para recabar la información se utilizó la técnica de entrevista semiestructurada o informal y al mismo tiempo se realizó la observación directa del traspatio y toma de imágenes de las plantas medicinales.

El tamaño de la muestra se calculó por muestreo aleatorio simple (Zar, 1999), y se aplicó a 50 traspatios. La preguntas frecuentes que se realizaron fueron las siguientes: dirección, nombre común de la planta, uso medicinal de la plantas en animales de traspatio y para la familia. Para las plantas que más utilidad tienen para las familias se realizó un análisis estadístico mediante el programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para el análisis de plantas medicinales en las dos comunidades, muestran que es muy común la utilización de métodos alternativos para curar trastornos fisiológicos y enfermedades (Tabla1).

Resultado estadístico muestran que es común la utilización del epazote en las dos comunidades y se observan diferencias significativas (<.0001), el mayor uso es para parásitos intestinales (Figura 1).

Es común la utilización del cilantro en las dos comunidades y se observa que presentó diferencias significativas (<.0001), el mayor uso es para problemas digestivos (Figura 2).

Es común la utilización del pirul en las dos comunidades y se observa que presentó diferencias significativas (<0.0001), el mayor uso es para problemas espirituales (Figura 3).

Es común la utilización de la sábila en las dos comunidades y se muestra que presentó diferencias significativas (<0.0001), el mayor uso es para quemaduras (Figura 4).

Tabla 1. Análisis estadístico de las plantas medicinales de estudio.

Planta	Coeficiente de Variación	Diferencia Mínima Significativa	Pr > F
Epazote	14.81481	7.84	<0.0001
Cilantro	26.20433	7.04	0.013
Pirul	53.78503	8.76	0.0009
Sábila	15.28809	10.12	<0.0001

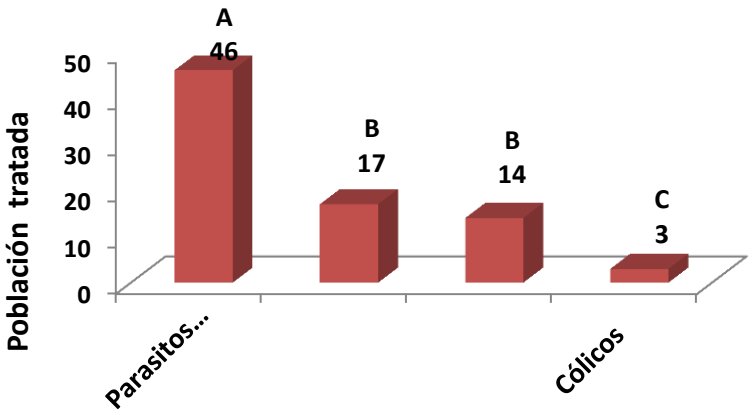


Figura 1. Trastornos atendidos con epazote

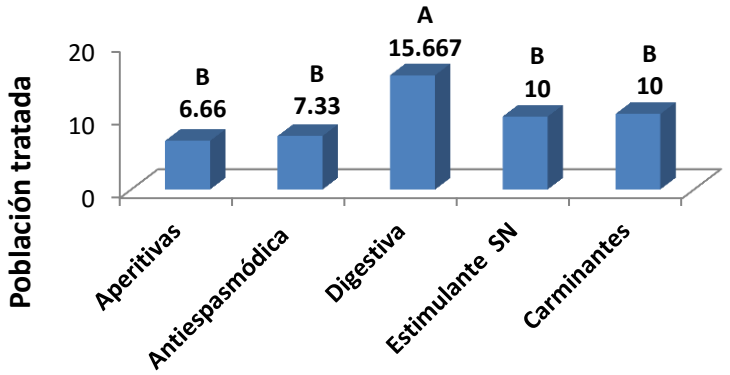


Figura 2. Trastornos atendidos con cilantro

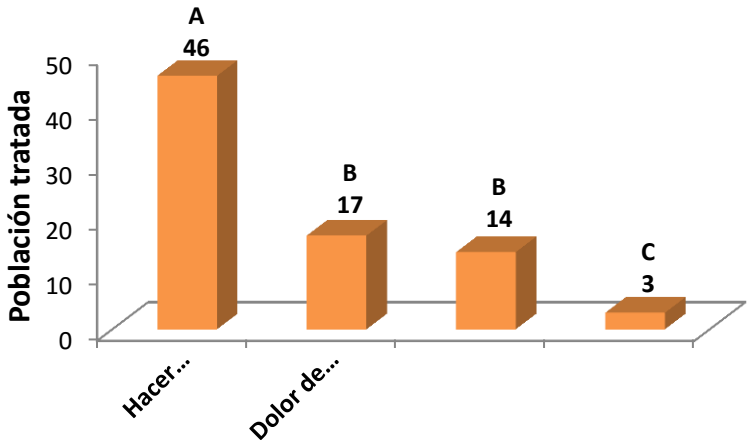


Figura 3.Trastornos atendidos con pirul

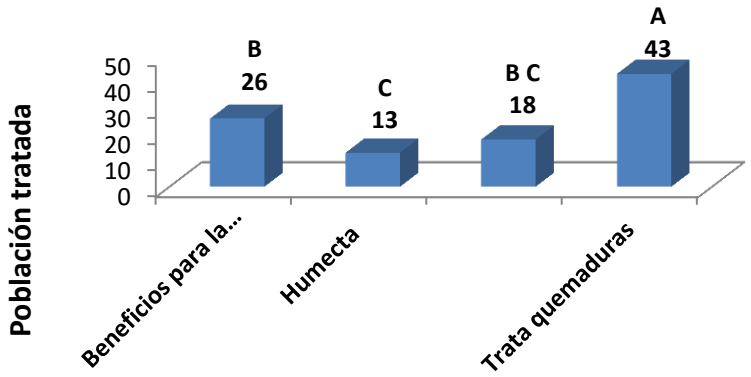


Figura 4. Principales trastornos atendidos con sábila

CONCLUSIONES

La caracterización de las plantas medicinales demostró la importancia del traspatio en el mantenimiento y conservación de las plantas y la importancia para las familias al tenerlas, ya que les permite acceder hacia ellas en el tratamiento de procesos infecciosos de la familia y de los animales.

LITERATURA CITADA

Carton de Grammont, H. 2009. La nueva estructura ocupacional en los hogares rurales mexicanos. En: Carton de Grammont, H. y L. Martínez Valle (coords.): La pluriactividad en el campo mexicano, Flacso, Quito.

Gutierrez-Ruiz EJ. 2004. A survey for Infectious Bronchitis and other respiratory viruses from backyard chickens from Yucatan, Mexico. PhD. Thesis. Department of Virology, Veterinary Laboratories Agency and Department of Pathology and Infectious Diseases, Royal Veterinary College, London. UK.

Schneider, S. 2006. A pluriatividade e as condiçoes de vida dos agricultores familiares do Rio Grande do Sul. En: Schneider S. (org.): A Diversidade da Agricultura Familiar. Porto Alegre, UFRGS Editora.

Toledo, V. M. 1993. La producción rural en México: alternativas ecológicas. Fundación Universo Veintiuno, A. C. y Prensa de Ciencias UNAM. México.

Sistemas de Producción

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EVALUACIÓN DE LA ASIMETRÍA FLUCTUANTE EN GUAJOLOTE AUTÓCTONO (*Melegaris gallopavo*) EN CHIAPAS, MÉXICO

Cigarroa-Vazquez F.A.[1], Herrera-Haro J.G. [1], Ruiz-Sesma B.[2], Ortega-Cerrilla M.E.[1], Cuca-García J.M.[1], Campo-Chavarrí J.L.[3], Rojas-Martínez R.I.[1] y Lemus-Flores C.[4]

[1]Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México, México. cigarroa.vazquez@hotmail.com. [2]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. Chiapas, México. [3]Departamento Mejora Genética Animal. Instituto Nacional Investigación Agraria y Alimentaria. Madrid, España. [4] Universidad Autónoma de Nayarit, Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras. Tepic, Nayarit, México.

RESUMEN

Los sistemas de producción avícola en pequeña escala propician un mejor bienestar animal, cuya evaluación puede realizarse usando asimetría fluctuante (AF) y la relación Heterófilos: linfocitos (H:L), como un índices de estrés, que permiten evaluar la estabilidad en el desarrollo del animal, cuya variación es consecuencia de perturbaciones acumuladas durante su vida. El objetivo de la investigación fue evaluar la AF en una población de guajolotes nativos (*Meleagris gallopavo*) como un indicador de bienestar, en un sistema de producción familiar en Villaflores, Chiapas, México. La duración de la prueba fue de 67 días, con 7 días de adaptación. Se utilizaron 39 guajolotes de 7 meses de edad con dos tipos de alojamiento: tradicional (en libertad) y jaulas (confinamiento). El análisis estadístico se basó en un modelo de efectos fijos con dos criterios de clasificación e interacción (tipo de alojamiento y sexo), usando GLM de SAS. Los resultados mostraron diferencias en AF ($p < 0.05$) entre largo del ala, ancho y largo de tarso, siendo mayor para las machos que se mantenían en jaulas. Se concluye que el manejo de los guajolotes en confinamiento produce mayor estrés, evaluado por su índice de asimetría fluctuante en comparación con aquellos en libertad.

Palabras clave: bienestar animal, confinamiento, guajolote nativo, producción familiar.

INTRODUCCIÓN

México, es el centro de origen y domesticación del guajolote autóctono (*M. gallopavo*) y es una aportación para el mundo (Crawford, 1992). Su cría en rancherías y fincas periurbanas es rústica, de tipo extensivo o "tradicional", asociado con la cría de gallinas y patos principalmente, e identificada con productores rurales de bajos ingresos y grupos indígenas, los cuales han contribuido a la preservación de este patrimonio cultural (Mallia, 1998). En la actualidad empieza a surgir un nuevo mercado de productos avícolas diferenciados en términos de bienestar animal, el cual crece a medida que aumenta la información, la conciencia y la percepción de la sociedad con relación a la producción animal (Raineri *et al.*, 2012).

El bienestar animal, puede ser estimado conociendo la estabilidad en el desarrollo (ED) de un organismo, ya que refleja la habilidad de un individuo para producir en forma ideal, bajo determinadas condiciones, evidenciando sus capacidades intrínsecas para resistir accidentes y perturbaciones externas durante su crecimiento y desarrollo (Benítez y Parra, 2011). Una herramienta para estimar la ED es evaluando estructuras morfológicas bilaterales mediante un índice denominado asimetría fluctuante, expresado como el valor absoluto de la diferencia entre los lados izquierdo y derecho (I-D) de los animales, cuyo valor cercano a cero indicaría una simetría perfecta, que en condiciones ideales evidenciaría que los lados serían idénticos (Van Dongen, 2006). Los factores genéticos relacionados con la pérdida de variabilidad genética, homocigosis, selección direccional, mutaciones e hibridación, así como los factores ambientales relacionados con temperaturas adversas, estrés nutricional y factores químicos o densidad poblacional generan variaciones que se reflejan en asimetría fluctuante (Campo *et al.*, 2002). El objetivo de este estudio fue determinar cómo influyen el tipo de manejo (jaula y libertad) y el sexo (hembras y machos) en la asimetría fluctuante como indicador de bienestar animal en una población de guajolotes autóctonos en un sistema de producción familiar en pequeña escala, en Villaflores, Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la localidad Jesús María Garza del Municipio de Villaflores, Chiapas, durante el periodo de agosto a octubre del 2015. Se realizaron dos fases, una de adaptación con duración de 7 días y otra

experimental de 60 días. Se hicieron cuatro mediciones de cada guajolote, la primera al inicio del experimento y las restantes a intervalos de 20 días. Se utilizaron 23 machos en edad adulta de 7 a 10 meses de edad y 14 hembras en etapa de postura. Se utilizaron jaulas individuales con un área de 1 m^2. Usando un vernier digital, se midieron tres caracteres bilaterales morfológicos: largo del ala, tarso y dedo medio angular. Los valores del lado derecho (D) e izquierdo (I) se tomaron en la misma sesión. Se calculó la media del carácter [(D+I)/2] y la AF, definida por el valor absoluto de la diferencia entre lados derecho e izquierdo del guajolote [|D-I|]. La información fue estandarizada y se corroboró la suposición de normalidad, según el tipo de asimetría, mediante una inspección visual de los histogramas usando el PROC UNIVARIATE de SAS (SAS, 2008).

Para probar el efecto del sistema de manejo y del sexo en los indicadores de estrés, los guajolotes fueron asignados aleatoriamente a cuatro tratamientos, resultantes de la combinación factorial de dos tipos de manejo (a1: libertad, a2: confinamiento) y dos sexos (b1: machos, b2: hembras), con diferente número de repeticiones por tratamiento. La distribución de los animales a los tratamientos fue: T1: 11 machos en jaula (11), T2: 12 machos en libertad, T3: 7 hembras en jaulas y, T4: 7 hembras en libertad. Para el análisis de los datos se utilizó un modelo de efectos fijos con dos criterios de clasificación e interacción. Se utilizó el proc glm de SAS (SAS, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en la Tabla 1, la interacción manejo x sexo fue significativa ($p \leq 0.01$) para la media del carácter bilateral [(D+I)/2] largo del tarso; los machos en jaula presentaron valores superiores a las hembras, los que se modificaron cuando se cambió de un manejo en jaula a manejo en libertad, además, se observó que las hembras no presentaron diferencias al cambiar el tipo de manejo.

Tabla 1. Medias y errores estándar (EEM) de asimetría† en cinco caracteres bilaterales en guajolote autóctono en Villaflores, Chiapas.

Rasgos	Manejo			Sexo			P>F		
	Jaula	Libertad	EEM	Machos	Hembras	EEM	M	S	S*M
Largo del Ala *(mm)*									
(D+I)/2	140.89[a]	140.20[a]	0.67	150.56[a]	124.84[b]	0.69	0.75	0.01	0.10
|D-I|	2.04[a]	1.82[a]	0.22	1.48[a]	2.64[a]	0.22	0.47	0.01	0.80
Largo de Tarso *(mm)*									
(D+I)/2	150.86[a]	148.37[a]	0.90	161.97[a]	130.21[b]	0.92	0.23	0.01	0.01
|D-I|	1.55[a]	2.57[a]	0.56	1.55[a]	2.86[a]	0.57	0.11	0.11	0.14
Largo del dedo Angular *(mm)*									
(D+I)/2	58.71[a]	58.16[a]	0.11	62.81[a]	51.57[b]	0.42	0.21	0.01	0.12
|D-I|	2.72[a]	2.59[b]	0.12	2.91[a]	2.58[a]	0.22	0.01	0.30	0.90

[a,b,] Medias en hilera con distinto superíndice indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).
† [|D-I|]

Así mismo, la comparación entre sexos fue significativa ($p \leq 0.01$) para la media de los tres caracteres bilaterales estudiados, donde los machos tenían mayor media de los caracteres que las hembras. El efecto del sexo, fue significativo ($p \leq 0.01$) únicamente en la asimetría fluctuante |D-I| para el carácter largo del ala. Las diferencias encontradas en los caracteres mencionados anteriormente, por sí mismos no indican problemas en el funcionamiento de sus extremidades, pero el desarrollo de los caracteres bilaterales de los guajolotes se ve afectado por el nivel de actividad, principalmente con la locomoción, propiciando un crecimiento asimétrico del tamaño de las extremidades (Palmer, 1996). En el desarrollo del guajolote, es común que existan pequeñas perturbaciones en sus caracteres bilaterales causadas por diferencias ambientales permanentes, producto de la competencia por el alimento, alojamientos o defensa de predadores, que pueden provocar inestabilidad en su desarrollo, estas perturbaciones se producen en una pequeña parte del organismo, por lo tanto se espera que los efectos se acumulen en el lado izquierdo o derecho (Klingenberg *et al.*, 2003).

No se encontraron diferencias ($p > 0.05$) para la media de los caracteres con respecto al manejo; sin embargo, si existieron diferencias ($p \leq 0.01$) para la AF en el carácter largo del dedo medio angular, siendo mayor en los guajolotes que se encontraban en jaulas, este efecto genera una modificación en el desarrollo y puede

atribuirse a la reducción del espacio de manejo, restringiendo sus movimientos naturales. Además este carácter sirve de apoyo para el equilibrio, el cual ejerce una mayor modificación ya que está más en contacto el suelo, lo cual no ocurre con las hembras en etapa de reproducción, las cuales en forma natural durante la incubación de sus polluelos restringen sus movimientos, tienen un bajo gasto de energía y un menor desarrollo de sus tarsos en comparación con los machos en ambos tipos de manejo (Millman *et al.*, 2000).

CONCLUSIONES

La crianza del Guajolote autóctono en unidades de producción familiar con un manejo tradicional en libertad, genera un ambiente de bienestar para esta especie, en comparación con un manejo de confinamiento. El uso de la AF en este estudio sirvió como herramienta para realizar comparaciones cuantitativas de la precisión en el desarrollo de estos caracteres bilaterales en guajolotes, ya que permite medir la inestabilidad en el desarrollo, cada vez que existe una reducción en el espacio de "confort" por manejo. Además se presentaron estados de estrés según la AF, en el comportamiento de los animales relacionados con la reproducción, al momento de la selección sexual.

LITERATURA CITADA

Crawford, R. D. 1992. Introduction to Europe and the diffusion of domesticated turkeys from the Americas. Archivos de zootecnia 41: 307-314.

Mallia, J. G. 1998. Indigenous domestic turkeys of Oaxaca and Quintana Roo, Mexico. Animal Genetic Resources Information 23: 69-78.

Raineri, C., R. Antonelli, B.C. Prosdocimi Nunes, C. Simionato de Barros, A.M. Tarazona Morales, A.H. Gameiro. 2012. Contribution to economic evaluation of systems that value animal welfare at farm. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 25 (1): 123-134.

Benítez, H. A., y L.E. Parra. 2011. Asimetría fluctuante: una herramienta morfo-funcional para medir estabilidad del desarrollo. International Journal of Morphology 29(4), 1459-1469.

Van Dongen, S. 2006. Fluctuating asymmetry and developmental instability in evolutionary biology: past, present and future. J. Evolution Biol.19:1727-43.

Campo, J. L., M.G. Gil, S.G. Dávila. 2002. El Bienestar de los animales domésticos. XI Reunión de mejora genética, Madrid, España.

SAS. 2002. SAS Institute Inc. USA, SAS for Windows Release, 8. Cary, N. C.

Palmer, A.R. y C. Strobeck. 1992. Fluctuating asymmetry as a measure of development stability: implications of non-normal distributions and power of statistical tests. Acta Zoológica Fennica 191: 57-72.

Klingenberg, C. P., Mebus, K., Auffray, J. C. 2003. Developmental integration in a complex morphological structure: how distinct are the modules in the mouse mandible?. *Evolution & development* 5(5), 522-531.

Millman, S. T.; Duncan, I. J.; Widowski, T. M. 2000. Male broiler breeder fowl display high levels of aggression toward females. *Poultry Science* 79: 1233-1241.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EVALUACIÓN DE ASIMETRIA FLUCTUANTE Y HETEROFILOS-LINFOCITOS Y SU RELACIÓN CON LA EDAD DEL GUAJOLOTE DOMÉSTICO *(Meleagris gallopavo)* EN CHIAPAS

Sánchez-Gómez P.E.[1], Mendoza-Nazar P.[1], Ruíz-Sesma B.[1], Herrera-Haro J.G.[2], Tejeda-Cruz C.[1] y Cigarroa-Vázquez F.A.[2]

[1] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. Chiapas, México.[2] Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México, México (mvz.paty.sanchez@gmail.com).

RESUMEN

La crianza del guajolote en sistemas de producción familiar de bajos insumos se basa en animales nativos manejados en libertad y alimentados con residuos de cocina, frutos y algunos granos producidos en la explotación. Sin embargo, durante el desarrollo del animal se presentan situaciones de estrés, causadas por la competencia por las hembras, alimento, depredadores o jerarquía entre ellos que afectan sus condiciones de bienestar. El objetivo del estudio fue evaluar la asimetría fluctuante relativa (AFR) en los caracteres bilaterales largo del ala, del tarso y del dedo medio además de heterófilos/linfocitos (H/L) como indicadores de bienestar animal en una población de guajolote nativo (*Meleagris gallopavo*) ubicada en la localidad de Villaflores, Chiapas y obtener la relación de estos indicadores con la edad del animal. El experimento se basó en una muestra aleatoria de 23 guajolotes machos, provenientes de unidades de producción aledañas, cuya duración fue de 60 días, con mediciones a intervalos de 20 días. Los animales fueron agrupados por clases de edad: 7 meses (5), 8 meses (6), 9 meses (6) y 10 meses (5). Se midieron los indicadores de bienestar mencionados. El análisis estadístico se basó en un diseño completamente al azar con mediciones repetidas, usando el procedimiento Mixed de SAS (2010). Los resultados mostraron efectos de interacción ($p \leq 0.01$) edad del guajolote x tiempo para AFR, en los tres caracteres estudiados se observó un incremento en AFR al incrementarse la edad ($p \leq 0.01$). Se encontraron diferencias ($p \leq 0.02$) en la relación H: L, con un promedio de 0.55 en guajolotes con 9 y 10 meses de edad, mostrando que los guajolotes de mayor edad y tamaño generan mayor estrés que los más jóvenes, explicado principalmente con la competitividad de los machos para aparearse con las hembras.

Palabras clave: Bienestar animal, guajolote autóctono, traspatio.

INTRODUCCIÓN

Las aves que se crían en sistemas de producción en pequeña escala desempeñan una función social importante, debido al menor costo para obtener sus productos (Gutiérrez-Triay *et al.*, 2007). El guajolote autóctono (*M. gallopavo*) es originario de México y es una de las principales especies que se crían en las unidades de producción rural, ya que su producción requiere bajos insumos y es sustentable (Herrera *et al.*, 2014).

Los guajolotes son criados en forma rustica, generalmente en libertad con métodos tradicionales, instalaciones sencillas adaptadas a su propia vivienda y aprovechando la mano de obra de la familia (Jerez *et al.*, 1994); sin embargo, este hecho no indica que poseen condiciones de bienestar óptima, ya que a veces algunos de sus componentes de dicho bienestar puede ser satisfactorio, mientras que otros no lo son (Duncan y Frases, 1997). Campo (2005), señala como indicadores de estrés más aceptados, al cociente entre heterófilos y linfocitos (en aves), o entre neutrófilos y linfocitos (en mamíferos) ya que los heterófilos son las ventanas que muestran el estado de salud del animal, y responden a problemas relacionados con el estrés; la diferencia con los neutrófilos de los mamíferos es que no tienen mieloperoxidasa.

La asimetría fluctuante (AF) es la desviación de la simetría en caracteres bilaterales, como consecuencia de la incapacidad de un organismo para lograr su desarrollo (Cuervo, 2000), y se le considera un indicador válido del estrés genético y ambiental. El objetivo de este estudio evaluar los indicadores de bienestar animal de asimetría fluctuante y la relación entre heterófilos y linfocitos y relacionar sus estimaciones con la edad del Guajolote (*M. gallopavo*) en la localidad de Villaflores. Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el municipio de Villaflores, Chiapas. La evaluación de los indicadores de bienestar animal, tuvo una duración de 60 días con mediciones de cada guajolote a intervalos de 20 días. Se utilizaron 23 guajolotes machos, provenientes de las UP´s cercanas, mismos que fueron agrupados por edades de: 7 meses (5), 8 meses (6), 9 meses (6) y 10 meses (5), se midieron los indicadores de bienestar mencionados.

La mediciones de tres caracteres bilaterales morfológicos: largo del ala, tarso y dedo medio angular se obtuvieron del lado derecho (D) e izquierdo (I) de cada animal en la misma sesión, utilizando para ello un vernier digital. La asimetría relativa se determinó dividiendo el valor absoluto de la diferencia media de los lados entre la suma de los lados [2|D-I|/(D+I)] de cada carácter, siguiendo el protocolo indicado por Palmer (1994).

La información fue estandarizada y se corroboró la suposición de normalidad, mediante una inspección visual de los histogramas usando el PROC UNIVARIATE de SAS (SAS, 2008). Se utilizó un diseño experimental Completamente al Azar con mediciones repetidas y distinto número de repeticiones por tratamiento (clases de edad): 7 meses (5), 8 meses (6), 9 meses (6) y 10 meses (5) usando el procedimiento Mixed de SAS (2010). Cuando existieron diferencias entre tratamientos, se utilizó la comparación de medias Tukey – Cramer.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró una interacción ($p \leq 0.01$) edad del guajolote tiempo para los tres caracteres estudiados (Tabla 1). Se observó un efecto en la AFR en machos con mayor edad, lo que indica que los niveles de estrés se incrementaron en la medida que se incrementaba la edad del animal. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre tratamientos ($p > 0.01$) en la AFR; estos resultados concuerdan con Gil *et al.* (2003) en un estudio de asimetría fluctuante con pollitos, criados con o sin gallina clueca, donde se encontraron diferencias en cuatro caracteres estudiados. Prieto *et al.* (2008), mencionan que los efectos de AFR pueden verse afectados por causas ambientales, encontrando mayor asimetría relativa en la longitud del dedo medio ($P \leq 0.05$), siendo las gallinas picadas en la cloaca las que presentaban una mayor AFR que la de las gallinas que no lo estaban.

Se observó la ausencia de interacción significativa ($p > 0.01$) para el coeficiente heterófilos/ linfocitos, entre edad y tiempo, sin embargo, sí se encontraron diferencias ($p \leq 0.01$) con respecto a la edad y tiempo ($p \leq 0.02$). La relación heterófilos:linfocitos fue de 0.55 en guajolotes con 9 y 10 meses de edad, lo que demuestra mayor estrés para animales más grandes, esto puede ser ligado a la competitividad de los machos para aparearse con las hembras. Sin embargo, para juzgar los valores observados se puede considerar la propuesta de Gross y Siegel (1983) quienes mencionan que relación H/L será mayor a medida que se eleve la intensidad del estrés, indicando que los valores de H/L de 0.2, 0.5 y 0.8, pueden considerarse como estrés bajo, óptimo y alto, respectivamente.

Cuadro 1. Asimetría fluctuante relativa [2|D-I|/(D+I)] y el coeficientes de heterófilos/linfocitos, con respecto a la edad y tiempo, en tres caracteres bilaterales de guajolote autóctono en Villaflores, Chiapas.

Fuente de Variación		Caracteres bilaterales			
		Largo del ala(*mm*)	Largo de Tarso(*mm*)	Largo dedo medio(*mm*)	Coeficiente de Heterófilos/Linfocitos
Edad (Meses)	7	1.38^{b}	1.52^{a}	1.42^{ab}	0.44^{b}
	8	1.56^{a}	1.52^{ab}	1.50^{a}	0.48^{a}
	9	1.56^{a}	1.55^{ab}	1.52^{a}	0.55^{a}
	10	1.56^{a}	1.56^{b}	1.55^{a}	0.55^{a}
	EEM	0.11	0.04	0.03	0.01
Tiempo	1	1.38^{ab}	1.51^{b}	1.41^{a}	0.48^{b}
	2	1.56^{a}	1.53^{ab}	1.49^{a}	0.46^{b}
	3	1.56^{a}	1.55^{a}	1.51^{a}	0.51^{ab}
	4	1.59^{a}	1.57^{a}	1.57^{b}	0.54^{a}
	EEM	0.02	0.01	0.02	0.01
p > F	Edad	0.03	0.05	0.05	0.01
	Tiempo	0.01	0.11	0.02	0.02
	Edad*Tiempo	0.01	0.01	0.01	0.45

^{a,b} Medias en hileras con distinto superíndice indican diferencias significativas (P<0.05).

CONCLUSIONES

Los caracteres: largo del ala, tarso y dedo medio, fueron los que indicaron mayor asimetría fluctuante relativa con respecto a la edad, mismos que pueden ser usados como indicadores de bienestar animal.

En el estudio se encontró mayor relación de Heterófilos/Linfocitos, indicando un estrés óptimo; esta característica está relacionada con la edad de los guajolotes y la selección sexual. Se puede afirmar que la estabilidad del desarrollo de los guajolotes se ve influenciada por diversos factores, principalmente de tipo ambiental, los cuales producen un incremento de la AF.

LITERATURA CITADA

Alders, R. 2005. Folleto de la FAO sobre diversificación 3. Producción avícola por beneficio y por placer. Roma: FAO.

Bautista, M. Y. 2013. Efecto del Estrés ante-mortem en Características Bioquímicas que afectan la Carne de Pollo. Montecillo (Texcoco): Colegio de Posgraduados.

Bautista, R. o. & Rivas, C. O. 2006. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de guajolote (pavo) en México 2006. *Claridades agropecuarias*, 37p.

Camacho-Escobar, M. A. 2006. Guajolotes de traspato en el trópico de México: 1. Características de los productores, tamaño de la parvada y manejo zootécnico. *Ciencia y Mar* IX (28): 3-11.

Camacho-Escobar, M. C. 2009. Guajolotes de traspatio en el trópico de México: 2. Alimentación, sanidad y medicina etnoveterinaria. Universidad del Mar. 19 p.

Campo, J. l. & Prieto, M. T. 2008. Las asociaciones entre la asimetría fluctuante, la duración de la inmovilidad tónica, la relación heterófilos a linfocitos, y de pie con una sola pierna, dedos de los ies tocidos, o dematitis plantar en pollos.

Campo, J. L., Prieto, M. T. & Dávila, S. G. 2008. Asociación entre el picoteo de ventilación y la asimetría fluctuante, relación de heterófilos a linfocitos, y la duración de la inmovilidad tónica en pollos. Applied Animal Beehaviour Science 113: 87-97.

Canul, S. M. 2011. Caracización del sistema de explotacón del *Meleagris gallopavo* en el Centro y Sur de Yucatán, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, p. 4.

Castañeda, B. C. 2011. Evaluación del Bienestar de los animales y comparación de los parámetros Productivos en gallinas ponedoras de la linea Hy-Line Brown en tres Modelos de Producción piso, jaula y pastoreo. Bogotá: s.n.

Cigarroa, V. F. A. 2012. Caracterización fenotípica del guajolote (*Meleagris gallopavo*) y sistema de producción en la Depresión Central de Chiapas. Montecillo, Texcoco (México): s.n.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

AVICULTURA DE TRASPATIO EN LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO

Itza-Ortiz M.[1], Carrera-Chavéz J.M.[1], Castillo-Castillo Y.[2], Ruiz-Barrera O.[3], Jaramillo-López E.[1], Escarcega-Ávila A.[1], Aguilar-Urquiso E.[4] y Sangines-García J.R.[4]

[1]Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Veterinarias. Av. Plutarco Elias Calles No. 1210, Foviste Chamizal, 32310, Cd. Juárez, Chihuahua. México. Tel: 52 (656) 688-1825 ext 1445 (mateo.itza@uacj.mx). [2] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Departamento de Ciencias Veterinarias, Campus Nuevo Casas Grandes, Chihuahua, México. [3] Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia, Chihuahua, Chihuahua, México. [4] Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

RESUMEN

En México la producción avícola se desarrolla en diferentes contextos. La avicultura de traspatio es la actividad pecuaria de mayor tradición y difusión. No se tiene conocimiento sobre esta actividad en zonas urbanas con actividad industrial en México, haciendo difícil la comprensión de la posible problemática que permita orientar acciones encaminadas a prevenir patologías trasfronterizas que puedan poner en riesgo la avicultura nacional. El objetivo fue caracterizar las actividades de la avicultura de traspatio en una zona urbana e industrializada de la frontera norte de México. Un total de 394 encuestas fueron realizadas en diversas colonias de la Heroica Ciudad Juárez. Los datos fueron analizados con estadística descriptiva usando el SPSS para Windows. Entre las poblaciones encontradas, las gallinas (48%) y los gallos de combate (38%) representan la mayor población, seguida de las aves de compañía (11%), pavos (2%) y patos (1%). La finalidad zootécnica de estas aves: el ornato (48%), deporte (24%) y consumo humano (16%). Son alimentados con una mezcla de semillas (24%), alpiste (26%) y maíz (18%). En los meses de mayo a julio se aplicaron mayor cantidad de medicamentos. Se concluye que existe una avicultura de traspatio distinta a las encontradas en la zona sur y centro de México, predominando de acuerdo a su finalidad zootécnica, las aves de ornato y los gallos de combate.

Palabras clave: Gallinas, gallos de combate, ornato, zona industrial, zona urbana.

INTRODUCCIÓN

La avicultura comprende la cría de varias especies de aves de corral, como gallinas (*Gallus gallus domesticus* L.), gansos (*Anser anser*), pavos (*Meleagris gallopavo*), patos (*Cairina moschata*) y codornices (*Coturnix coturnix*), entre otras, y es una de las principales industrias transformadoras de la proteína vegetal a animal. En México, los sistemas de producción avícola, en lo general se clasifican en tres esquemas tecnológicos: tecnificado, semitecnificado, y tradicional o traspatio, éste último canaliza su producción al autoabastecimiento (Merino *et al.*, 2012). A nivel mundial, la producción de traspatio se enfoca en tres aspectos: 1) producción de proteína de origen animal (Udo *et al.*, 2006); 2) reserva local de germoplasma (Juárez *et al.*, 2000); 3) estudios de convivencia con la avicultura comercial y como posibles reservorios de agentes infecciosos (Garber *et al.*, 2007).

La avicultura de traspatio es la actividad pecuaria de mayor tradición y difusión en México; se realiza desde la época de la colonia (Aquino *et al.*, 2003; Camacho *et al.*, 2006) y se caracteriza por no generar altos gastos económicos. Los traspatios son identificados como eslabones imprescindibles para el sustento de familias campesinas (García y Guzmán, 2014); este tipo de avicultura representa en México un 10% de la producción avícola nacional (Aquino *et al.*, 2003).

No se tiene conocimiento sobre la actividad avícola de traspatio en zonas urbanas con actividad industrial en la República Mexicana y especialmente la frontera sur de los Estados Unidos de América, siendo difícil la compresión de la posible problemática que permita orientar acciones encaminadas a prevenir patologías trasfronterizas que puedan poner en riesgo la avicultura nacional; en este sentido, el objetivo fue caracterizar las actividades de la avicultura de traspatio para conocer el inventario avícola, finalidad zootécnica, manejo, alimentación y salud en una zona urbana e industrializada de la frontera norte de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Heroica Ciudad Juárez, municipio de Juárez, en el estado de Chihuahua, al norte de la República Mexicana y frontera sur de los EUA. Es la ciudad más poblada del Estado con más de 1.33 millones habitantes, dedicada principalmente a la actividad manufacturera (42%) (Rodríguez, 2002). La Heroica Ciudad Juárez se encuentra enclavada en el desierto al norte del Estado con una superficie de 188 km^2, a una altitud de 1144 m.s.n.m., con un clima árido y extremoso, viento del SO de 11 km/h y una humedad media del 28% (Rodríguez, 2002).

Para determinar el universo de estudio y hacer acopio de la información se llevó a cabo un censo con la técnica de encuesta exhaustiva (Alvira, 2011) con preguntas semi-estructuradas acerca del inventario avícola, finalidad zootécnica, manejo, alimentación y salud. El estudio comprendió un total de 394 encuesta aplicadas. Las colonias encuestadas fueron Colonia Tierra y Libertad, Col. Santa María, Col. Anapra, Col. Galeana, Col. Nuevo Hipódromo, Col. Lucio Cabañas, Col. México 68, y Col. Granjas Unidas.

Todos los datos fueron capturados en la Hoja cálculo del software Microsoft Office Excel-2010®, y se analizaron con estadística descriptiva para identificar y describir las principales características de la actividad avícola de traspatio usando el SPSS para Windows v15.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 10,998 aves fueron contabilizadas en el presente estudio. Los resultados demostraron que las gallinas (1er. lugar) y gallos (2do. lugar) es la especie de mayor población; en tercer lugar fueron las aves de ornato denominados “otros” como lechuza común (*Tyto alba*), pericos australianos (*Melopsittacus undulatus*), conocidos localmente como periquitos de amor, y otras aves de adquisición restringida. En muy pocas viviendas se encontraron pavos y patos, representando el 2 y 1%, respectivamente. Hubo domicilios donde no se encontraron gallinas, mientras que en otros se contabilizaron hasta 500 gallinas, 216 gallos de pelea; obteniendo un promedio de 6.03±23.44 aves por domicilio encuestado. El 94% usa equipo de fabricación casera o improvisa con diseños propios y materiales de la zona mientras que el 6% adquirió un equipo como comedero de plato o tolva, o bebedero de campana o galón. El 48% de los encuestados adquiere aves para fines de compañía, el 28% de la producción avícola es para obtener huevo o carne, mientras que el 24% se dedica al combate de gallos (gallos de pelea) en palenques registrados que ellos consideran como deporte.

La avicultura de traspatio en México, es una actividad que puede encontrarse en ciudades altamente pobladas e industrializadas como es la Heroica Ciudad Juárez. Su posición de ciudad de frontera e intensa actividad industrial ha sido punto de atracción de migrantes nacionales, de Centro y Sudamérica, que llegan buscando el tránsito hacia los Estados Unidos, han conducido a la interpenetración de poblaciones y formas de vida dispares en el espacio de la ciudad (Rodríguez, 2002). Los resultados encontrados contrastan con los reportados en el resto del País. Así mismo, el inventario de aves contabilizadas representan un 39% mayor de las contabilizadas por otros autores (Sánchez-Sánchez y Torres-Rivera, 2014). El Municipio de Ciudad Juárez, Chihuahua se encuentra entre los diez Municipios con mayor población ocupando el séptimo lugar, el octavo en economía y producto interno bruto (PIB) del País y al ser frontera con los EUA ha adaptado costumbres de cría y entre ellas tener aves de compañía y de combate como lo demuestra el presente estudio. En los EUA está prohibida la pelea de gallos y en la Heroica Ciudad Juárez, existen asociaciones que cuentan con permiso y realizan combate de gallos conocidos como “Berby” cada año, atrayendo a la población local, regional y desde luego fronteriza; y las gallinas que se encontraron, en su mayoría, son las hembras de estas razas o fin zootécnico.

El tipo de alimento que los propietarios compran para alimentar a sus aves. El alpiste (*Phalaris canariensis* L.) (26%), “revoltura” –mezcla de semillas– (24%) y el maíz (*Zea mays*) (18%) son los de mayor adquisición debido a su bajo costo. La “revoltura” está compuesta principalmente por sorgo (*Sorghum vulgare*), avena (*Avena sativa*), soya (*Glycine max*), maíz y algún otro grano producto de la limpieza, “barrido”, de los camiones que trasportan alimentos a la ciudad. Los lugares de mayor compra son las tiendas de pastura o forrajes (38%), tiendas para mascotas (34%), o en alguna otra tienda (28%). En promedio cada propietario invierte $ 95.14±130.92 pesos (5.59 dólares) por semana para la compra de los insumos mencionados. En Estados como Oaxaca, un tercio de la población ofrece alimento comercial, siendo común alimentar con maíz, tortillas o residuos de la cocina (Camacho *et al.*, 2006). El presente estudio identificó que son las mujeres y niños (92%) los encargados de alimentar a las aves, aún cuando los propietarios suelen ser los padres o la figura masculina de la casa. El porcentaje registrado en el presente estudio fue mayor a lo reportado por otros

autores (Camacho *et al.*, 2006; Sanchez-Sanchez y Torres-Rivera, 2014), reafirmando el conocimiento del aporte de la mano de obra familiar (Aquino *et al.*, 2003) y el rol importante de la mujer en el núcleo familiar y las actividades propias de la misma.

Es importante mencionar que el 90% de los encuestados que usaron vacuna o medicamento no consultaron a un médico veterinario. Recientemente en el estado de Chihuahua se han registrado dos casos de Newcastle velogénico, el primero registrado en la Heroica Ciudad Juárez en febrero del 2011 y el segundo en el municipio de Nuevo Casas Grandes en el año del 2013 que fue asociado a los gallos de pelea introducidos de forma clandestina al País por la frontera norte de México, en ambos casos se contuvo exitosamente el brote mediante la colaboración de las dependencias pertinentes. En la zona sur y centro del País, el 83.9% de los encuestados no vacuna (Juárez *et al.*, 2000). En la Heroica Ciudad Juárez, debido al problema de Newcastle velogénico presentado en el 2011, la vacuna puede ser encontrada en las farmacias veterinarias, y por experiencia de los propietarios se prefiere vacunar en alguna etapa de vida de sus gallinas contra Newcastle. El auto recetarse para no consultar con un médico veterinario fue común en el área de estudio. Lo anterior coincide con lo reportado por Sánchez-Sánchez y Torres-Rivera (2014).

CONCLUSIONES

En la Heroica Ciudad Juárez, Chihuahua, México existe una avicultura de traspatio distinta a las encontradas en la zona sur y centro del País, predominando de acuerdo a su finalidad zootécnica, aves de ornato y los gallos de combate.

LITERATURA CITADA

Alvira, F. 2011. La encuesta: una perspectiva general metodológica. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid, España. *Cuadernos Metodológicos* No. 35, 125 p.

Aquino, R.E., Arroyo L.A., Torres H.G., Riestra D.D., Gallardo L.F., López Y.B. 2003. El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. *Técn. Pec. Méx.* 41(2): 165-173.

Camacho, E.M.A., Lira T.I., Ramírez C.L., López P.R., Arcos G.J.L. 2006. La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca México. *Ciencia y Mar* 10 (28): 3-11.

Garber, L., Hill G., Rodríguez J., Gregory G., Voelker L. 2007. Non-commercial poultry industries: Surveys of backyard and gamefowl breeder flocks in the United Status. *Prev. Vet. Med.* 80: 120-128.

García, F.A., Guzmán G.E. 2014. La ganadería familiar, elemento cotidiano de los traspatios de la comunidad Juan Nepomuceno Álvarez, Copala, Guerrero, México. *Sitientibus*, série Ciências Biológicas. 14:1-11.

Juárez, C.A., Mantíquez A.J.A., Segura C.J.C. 2015. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Rivera del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. 2000. *Livestock Reseach Rural Development*. En línea: http://www.genetics.org/cgi/reprint/40/4/519.

Merino, G.R., Carmona M.J.R., Calderón A.N.L., Castañeda S.M.P., Juárez E.M.A., Hernández V.X., Ávila G.E., López C.C., Cortés C.A., Gómez V.G., García E.G., Sánchez R.E., Jínes M.T., Posada H.E., Quintana L.J.A., Fuentes M.B., Esquivel-Peña J. 2009. Zootecnia Avícola. En: *Tipos de empresa avícolas*. Hernández, VX; Quintana, LJA; López-Coello, C. (Eds) Universidad Nacional Autónoma de México. pp: 49-59.

Rodríguez, A.O.L. 2002. La ciudad que hace la maquila: el caso de Ciudad Juárez (México). *Rev. Electr. Geogr. Cien. Soc*. 6 (119): 53.

Sánchez-Sánchez, M., Torres-Rivera J.A. 2014. Diagnóstico y tipificación de unidades familiares con y sin gallinas de traspatio en una comunidad de Huatusco, Veracruz (México). *Avan. Invest. Agrop.* 18 (2): 63-75.

Udo, H.M.J., Asgedom A.H., Viets T.C. 2006. Modelling the impact of interventions on the dynamics in village poultry systems. *Agricult. System*. 88: 255-269.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE AVES DE TRASPATIO EN UNA COMUNIDAD RURAL DEL MUNICIPIO DE VILLAFLORES, CHIAPAS

Ruiz-Sesma B.[1], Mendoza-Nazar P.[1], Oliva-Llaven M.Á.[1], Bautista-Trujillo G.U.[1], Ibarra-Martínez C.E.[1], Ruiz-Hernández H.[1], Tejeda-Cruz C.[1], Ruiz-Sanchez E.[2] y Gutiérrez-Miceli F.A.[3]

[1]Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas. (brsesma@prodigy.net.mx; ruizsb71@gmail.com). [2]Instituto Tecnológico de Conkal, km. 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. [3] Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el sistema de producción de las aves de traspatio de la comunidad rural Dr. Domingo Chanona, municipio de Villaflores, Chiapas. Se utilizó un muestreo estratificado con asignación Neyman (Scheaffer *et al.*, 1987) basado a un marco lista de 307 unidades de producción, siendo en número de familias por ejido la base de la estratificación. El tamaño de muestra se calculó con una precisión del 15% de $\bar{y}$ y 90% de confiabilidad, seleccionándose 47 unidades de producción (UP). Se evaluaron los aspectos sociales, del inventario de aves y productivos. De los datos obtenidos se obtuvieron los estadísticos descriptivos y se asignaron las ponderaciones correspondientes de acuerdo al diseño de muestreo utilizado. El sistema de producción es administrado por las amas de casa. Las principales especies avícolas manejadas fueron gallinas (*Gallus gallus domesticus*) con una ocurrencia del 35.4%, guajolotes (*Meleagris gallopavo*), con 1.9 % y patos (*Cairina moschata*) con 2.7%. En lo que respecta a las gallinas la parvada está compuesta por el 13.3% pollitos, 22.3% gallinas y 3.7% gallos, el 55.3% sólo cuenta con el patio para el manejo de las aves; los materiales utilizados para llevar a cabo la producción son recipientes de cocina como bebederos y llantas viejas. Los reproductores son adquiridos de la misma explotación o con los vecinos. La base de la alimentación es el maíz entero o quebrado. Generalmente este sistema de avicultura es de subsistencia, la cual esta mayormente relacionada con la comercialización de los productos carne, pie de cría y huevos. Con base en los resultados obtenidos se concluye que el sistema de avicultura de traspatio en las comunidades rurales es un sistema sostenible, ya que se ha desarrollado por cientos de años y no desaparece; la principal mano de obra para el desarrollo del sistema es familiar siendo el ama de casa en su mayoría quien lo desarrolla, los productos obtenidos del sistemas asegura la alimentación sana y nutritiva para la familia. Los animales manejados dentro de este sistema tienen características que los hacen valiosos, como la resistencia a climas adversos, enfermedades y la capacidad para procurarse el alimento. Dentro de este sistema se encontraron deficiencias como son: baja producción, escaso o nulo manejo sanitario, falta de un manejo reproductivo y escaso suplemento ofrecido; sin embargo, este sistema se ha mantenido a pesar de todas las circunstancias adversas como son: económicas, climáticas, políticas y sociales que ha sufrido el país, esto lo hace un sistema robusto y sostenible

Palabras clave: caracterización, comunidad rural, gallinas, socioeconomía.

INTRODUCCIÓN

El sistema de avicultura de traspatio es una actividad importante en las comunidades rurales de alta marginación y extrema pobreza, esta se caracteriza por la baja inversión utilizada y por la facilidad para desarrollarla. En estos sistemas se explotan principalmente las razas criollas ya que se adaptan mejor a las condiciones adversas para su crianza. Este sistema coadyuva al fortalecimiento económico y por ende el bienestar de las familias rurales, ya que de este se obtienen productos de alto valor nutritivo como carne y huevo; así como semovientes y huevos para la venta, generando con esto, ingresos en la economía familiar.

Las ventajas que posee este sistema de traspatio son que por su corto ciclo de vida tienen gran capacidad para producir huevo y carne en poco tiempo, se requiere poco espacio para desarrollarlo y se puede aprovechar los materiales de la zona para construir las instalaciones. Por otro lado, este sistema presenta algunos problemas que afectan la producción, estas son: la incidencia de enfermedades causadas por diversos agentes patógenos que provocan un alto índice de mortalidad de aves en las comunidades. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar el sistema de producción de las aves de traspatio de la comunidad rural Dr. Domingo Chanona, municipio de Villaflores, Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el ejido Dr. Domingo Chanona, municipio de Villaflores, Chiapas, se localiza en la parte centro del estado. Las coordenadas geográficas que son: 16º 14' - 16º 54' de latitud norte y 92º 35' - 93º 35' de longitud oeste (INEGI, 1988), con clima cálido subhúmedo y lluvias en verano. Temperatura promedio-Anual de 25º C y precipitación promedio anual de 1200 mm, Aw,(W), con una altura de 530 m.s.n.m. (García, 1973).

Se utilizó un muestreo estratificado con asignación Neyman (Scheaffer *et al.*, 1987) basado a un marco lista de 307 unidades de producción, siendo en número de familias por ejido la base de la estratificación. El tamaño de muestra se calculó con una precisión del 15 % de $\bar{y}$ y 90 % de confiabilidad, seleccionándose 47 unidades de producción (UP); se aplicaron entrevistas semiestructuradas en cada UP. Se utilizó la técnica de encuesta directa y observación participante. Se evaluaron los aspectos sociales, del inventario de aves y productivos. De los datos se obtuvieron los estadísticos descriptivos y se asignaron las ponderaciones correspondientes de acuerdo al diseño de muestreo utilizado (Steel & Torrie, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema de producción es administrado por las amas de casa; esta situación se presenta debido a que la producción de traspatio se da en las inmediaciones del hogar y son ellas las que se pasan el mayor tiempo en la vivienda. Al respecto, Zaragoza (2012) menciona que en comunidades indígenas de Los Altos de Chiapas, las mujeres son las responsables de la crianza de las gallinas; por otro lado, en un estudio realizado en el Pacifico Colombiano por Álvarez (1999) coincide con los resultados de este estudio, al reportar que la mayoría de los sistemas de producción de traspatio son administrados por mujeres.

Las principales especies avícolas manejadas fueron gallinas (*Gallus gallus domesticus*) con una ocurrencia del 35.4%, guajolotes (*Meleagris gallopavo*) con 1.9 % y patos (*Cairina moschata)* con 2.7%. Estos resultados se deben a la cultura de consumo de carne y huevos de gallina, al mismo tiempo la facilidad con la que se manejan, el ciclo reproductivo corto, la resistencia que presentan en etapas tempranas y la habilidad para procurarse el alimento, lo cual hace que los productores aporten menor cantidad de suplemento, cuidado e instalaciones. En este sentido los resultados de este estudio concuerdan con lo reportado por Camacho-Escobar *et al.* (2006), quien menciona que 83.1% de las familias crían esta especie; resultados similares fueron encontrados por Álvarez (1999), Centeno *et al.* (2007) y Gutiérrez-Triay *et al.* (2007).

En lo que respecta a las gallinas, la parvada está compuesta por el 13.3% pollitos, 22.3% gallinas y 3.7% gallos, resultados similares reporta Gutiérrez-Triay *et al.* (2007). En lo que respecta a la alimentación esta se basa en maíz nixtamal 2.1% y maíz entero o quebrado 85.1%, solamente 8.5% de los sistemas suplementan con alimento; el alto porcentaje de sistemas que usa el maíz como alimentación base se debe a que esta comunidad está dentro de la región productora de maíz del estado. Al respecto, Centeno *et al.* (2007), Camacho-Escobar *et al.* (2006) y Perezgrovas (2011) coinciden con los resultados.

En lo que refiere a las instalaciones, el 55.3% sólo cuentan con el patio para el manejo de las aves, por otro lado 42.6% tienen corral con techo la estabulación de los animales se realiza sólo por las noches 23.4%, en algunos hogares la estabulación únicamente es para pollitos el 8.5 y el 34.0% todo el tiempo y el 29.8% no los confina. En este mismo sentido los resultados del presente estudio difieren de los resultados reportados por Gutiérrez-Triay *et al.* (2007), reportando que 91.9 % de los entrevistados, contaban con instalaciones. En cuanto a los materiales utilizados para llevar a cabo la producción, el 36.2% de los sistemas usaban recipientes de cocina como bebederos y 29.8%, de llanta. Los comederos más comunes fueron de madera 25.5% y los comederos especiales el 19.1 y de aluminio el 25.5 esta situación se presenta debido a que los sistemas se utilizan como centro de reciclaje, en donde se utilizan recipientes con el fin de darles un uso, por otro lado los materiales usados para los comederos, se debe a que la zona la madera que se consigue fácilmente. En este sentido los resultados de este estudio difieren de lo reportado por Gutiérrez-Triay (2007), quien menciona que la mayor proporción de los encuestados utilizaba bebederos y comederos de plástico, sin embargo, Centeno *et al.* (2007) coinciden con lo reportado en este trabajo.

La genética manejada en los sistemas de producción de traspatio es muy importante por la adaptabilidad que estos animales tienen al medio; en los traspatios del área estudiada obtienen sus reproductores de la misma explotación o con los vecinos. Esta situación puede provocar una reducción en la variación genética implicando esto baja fertilidad, disminución en la resistencia a enfermedades, reducción de la eclosión y aumento en la mortalidad de jóvenes y adultos (Gomendio *et al.*, *2006).* Dentro de los indicadores de

consanguinidad más observados y características no deseadas son el número de dedos, la cresta de rosa y plumas en las patas entre otros. En este mismo sentido el precio al que son ofertados los animales depende del sexo y tamaño, las gallinas se venden entre $120 y $150, en cuanto a los gallos en $150 a $200. En este contexto Centeno *et al. (2007*) difieren con el presente estudio, al reportar que los ejemplares son comprados, a etapas tempranas a un precio de $120 pesos la docena. Por otro lado Camacho-Escobar *et al.* (2006) mencionan que los sistemas de producción compran huevos fértiles para incubar de manera natural.

La implementación de este sistema lo hacen por tradición familiar el 34% y por autoconsumo el 55%. Generalmente este sistema de avicultura es de subsistencia, la cual esta mayormente relacionada con la comercialización de los productos carne, pie de cría y huevos. En este contexto, Camacho *et al.* (2006) difieren de los resultados obtenidos y reportan que 68%, desarrollan ganadería de traspatio para autoconsumo, resultados similares fueron encontrados por Centeno *et al.* (2007) y Perezgrovas (2011).

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos se concluye que el sistema de avicultura de traspatio en las comunidades rurales es un sistema sostenible, ya que se ha desarrollado por cientos de años y se han mantenido con las mismas características. La principal mano de obra para el desarrollo del sistema es familiar siendo el ama de casa en su mayoría quien lo desarrolla; los productos obtenidos del sistema aseguran la alimentación sana y nutritiva para la familia.

Los animales manejados dentro de este sistema tienen características que los hacen valiosos, como la resistencia a climas adversos, enfermedades y la capacidad para procurarse el alimento. Dentro de este sistema se encontraron deficiencias como son: la baja producción, escaso o nulo manejo sanitario, falta de un manejo reproductivo y escaso suplemento ofrecido; sin embargo, este sistema se ha mantenido a pesar de todas las circunstancias adversas como son: económicas, climáticas, políticas y sociales que ha sufrido el país, esto lo hace un sistema robusto y sostenible

LITERATURA CITADA

Camacho-Escobar M. A., I. Lira-Torres, L. Ramírez-Cancino, R. López-Pozos y J. L. Arcos-García. 2006. La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México. *Ciencia y Mar* X (28): 3-11.

Centeno B. S., D. C. López, E. M. Juárez. 2007. Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. *Técnica Pecuaria en México* 45 (1): 41-60.

Gomendio M., E. Roldán, J. Garde y Espeso G. 2006. El papel de las biotecnologías reproductivas en la conservación animal. *Ecosistemas* Año XV (2): 1-8.

Gutiérrez T. M., C. J. Segura, B. L. López, F J. Santos, R. R. Santos, F. L. Sarmiento, H. M. Carvajal y C. G. Molina. 2007. Características de la avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 7: 217-224.

Orozco H. M. E. y A. D. López. 2008. Estrategia de supervivencia familiar en una comunidad campesina del estado de México. *Ciencia Ergo Sum* 14 (3): 246-254.

Perezgrovas G. R. 2011. El traspatio como el sistema de vida en Aguacatenango, Chiapas (México). En: *El traspatio Iberoamericano experiencias y reflexiones en Argentina, Bolivia, Brasil, España, México y Uruguay*. UNACH. pp. 101-138

Scheaffer R.L., Mendenhall W., Ott L. 1987. *Elementos de muestreo*. México. Grupo Editorial Iberoamérica. 321 p.

Steel G.D.R. y Torrie J.H. 1997. Bioestadística: *Principios y procedimientos*. 2ª ed., México: Ed. McGraw-Hill/interamericana de México, S.A. de C.V. pp.188-195.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

ANALISIS DE LOS COMPONENTES DEL TRASPATIO FAMILIAR DE UNA COMUNIDAD TSOTSIL EN LOS ALTOS DE CHIAPAS, MÉXICO

Domínguez-Cervantes D.Y.[1], Velazquez-Avendaño J.A.[1] y Perezgrovas-Garza R.[2]

[1] Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón, Universidad Intercultural de Chiapas, km 2.5 carretera a la Ventana, municipio de Yajalón, Chiapas. Teléfono 9616033237. (jorgevelazqueza@yahoo.com.mx).
[2] Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

RESUMEN

Con el propósito de estudiar los diferentes componentes vegetales, animales y recursos con los que cuenta el traspatio familiar de una comunidad indígena Tsotsil de la región de Los Altos de Chiapas a fin de reconocer usos y destino de la producción, además de analizar el uso de productos químicos industriales se realizó el presente estudio en la comunidad de Cacaté, municipio de Ixtapa Chiapas, en el sureste de México que cuenta con una población total de 223 familias que cuentan con traspatios. Se aplicaron 54 entrevistas a las personas encargadas del traspatio elegidas al azar, considerando variables económico-productivas y sociales. Los datos recolectados fueron analizados con estadística descriptiva en particular medidas de tendencia central de la que se obtuvieron medias y rangos de los diferentes componentes de los traspatios. Los resultados permitieron reconocer los perfiles sociales así como la actividad económica-productiva que derivaron en reconocer los componentes principales que integran los traspatios que se basan en el cuadrinomio aves/hortalizas/frutales/plantas en un contexto de diversidad biológica. Se concluye que la producción que se genera en los traspatios de la comunidad de estudio se basa en la acción familiar y son un soporte de mucha importancia para el bienestar nutricional y económico de las familias en un contexto de producción autosustentable y son parte sustancial de las estrategias de desarrollo que sus encargadas desarrollan.

Palabras clave: biodiversidad, cultura. Indígena, socioeconomía.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción agrícola conocidos como tradicionales puede decirse que son el resultado de la interacción y evolución paralela entre los ecosistemas y los diversos grupos culturales que los manejan (Boege, 2006). Son una constante en las relaciones entre los seres humanos y su ambiente a través de los tiempos, prácticamente en todas las regiones del mundo (Chi, 2009). No obstante, la evolución histórica de los sistemas de producción agrícola y forestal, han derivado desde una perspectiva moderna hacia la producción intensiva, la especialización y tecnificación. La lógica de la rentabilidad financiera, la mejora en las redes de transporte y la liberalización de los mercados, ha desembocado en una mayor intensificación de los sistemas más rentables, que se ha traducido en la transformación de los agroecosistemas en monocultivos, con la consecuente pérdida de biodiversidad.

Las políticas públicas han privilegiado aquellos sistemas productivos rentables desde la perspectiva empresarial y han abandonado a los otros considerados de poca capacidad técnica o económica, diferenciando así dos grandes tipos de explotación: (i) la agricultura empresarial, y (ii) los pequeños productores o "Agricultura Familiar" (FAO, 2014). El primer caso se basa en el uso de insumos externos para la implantación y mantenimiento de los monocultivos que son la más de las veces altamente perturbadores del sistema natural mientras los segundos están basados en la extracción de múltiples recursos que no alteran la esencia de sus estructuras, basados en policultivos de alta complejidad cuya relevancia es cada vez mayor debido al impacto que mantienen no solo en la producción de alimentos y fuente importante del ingreso familiar sino por su contribución a amortiguar el cambio climático (FAO, 2014).

En este contexto, el objetivo de esta investigación fue caracterizar los componentes que conforman el traspatio de la comunidad de Cacaté municipio de Ixtapa, Chiapas, México, en la cual se hace una descripción de los componentes así como las interacciones que ocurren en ella considerando que el estudio se realiza en una comunidad Tsotsil clasificada de alta marginación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en la comunidad de Cacaté municipio de Ixtapa, Chiapas, la cual se encuentra ubicada al sur del municipio a 20 km de la cabecera municipal. Tiene un clima predominante cálido subhúmedo con lluvias en verano, presenta una temperatura media anual de 21.5°C. Se encuentra a una altitud media de 1,477 m.s.n.m. Cuenta con una población total de 1,225 habitantes (CEIEG, 2014), de los cuales 593 son mujeres y 632 hombres. Tiene un total aproximado de 223 viviendas con traspatios el cual sirvió como marco muestral para seleccionar 52 a cuyas representantes se aplicó un cuestionario con 55 variables de estudio relativas a la familia, edad, escolaridad, lengua originaria, y otras relacionadas con las actividades económico–productivas. Los datos observados fueron analizados por medio de estadística básica: media, mediana y rango además de realizar un análisis descriptivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El perfil que describe las características de las personas que tienen a su cargo el traspatio comprende tres aspectos: (1) el grado de escolaridad, esta investigación encontró que aquellas personas a cargo del traspatio el 28% no tiene ningún tipo de estudio y el 12% no concluyó la primaria; el 40% concluyó la primaria y el 20% la secundaria. Estos datos son un poco mayores a los reportes oficiales, en particular del CEIEG (2014) que indican que la región VII De Los Bosques tiene un nivel de analfabetismo absoluto del 25.5%; (2) ocupación, el 73.9% son amas de casa, y el 17.4% también se ocupan en las labores agrícolas. Es interesante observar que el 8.8% desarrollan otras actividades que pueden estar entrelazadas con las actividades de traspatio. Del total de la muestra el 83% son mujeres que manifestaron estar a cargo de la producción y del predio, el resto son varones (17%). (3) edad, la media es de 47.7 años, un rango que oscila de 19 a 83 años de edad y una moda de 50 años. Estos datos son coincidentes con lo manifestado por CEIEG (2014), que menciona una edad promedio de 48 años.

Los componentes principales del traspatio de la comunidad estudiada se observó que el 96% cuenta con recursos propios como tierra y el 94% cuenta con agua de forma permanente. Otro componente de mucha importancia es el grupo de animales, los cuales están presentes en el 98% de los traspatios principalmente aves, cerdos y vacas. Además en el 91% de los traspatios cuentan con árboles frutales y también tienen hortalizas. El 43% de los traspatios de Cacaté cuentan con plantas medicinales, el 66% tiene plantas de ornato y el 26% tiene planas comestibles principalmente como condimentos. La diversidad que se puede observar es muy amplia y la riqueza que esta genera para beneficio del ambiente puede considerarse como de alto valor. Estos datos son coincidentes con lo manifestado por Mariaca (2012), quien menciona que los recursos disponibles en los traspatios son muy amplios sobre todo en el medio rural en que la existencia del traspatio se sustenta en la tierra y agua.

Con respecto al recurso tierra ha sido clasificada por quienes tienen a su cargo los traspatios en tierra negra, roja y pedregal, de estas el 83% de los traspatios corresponden a la primera mientras que el 14% y el 3% son calificadas como roja y piedra respectivamente. Tal composición del suelo es coincidente con la clasificación científica *Luvisol* y *Phaeozem*, es decir, son tierras fértiles. La composición de la fauna doméstica es principalmente de aves: 87% son gallinas, 30% pollos y el 11% guajolotes además de ganado y cerdos en menor proporción. En promedio, se cuenta con 14 gallinas, 10 pollos y tres guajolotes. Estos datos coinciden con los encontrados por Mariaca (2012) quien reportó que son las aves de corral uno de los animales con mayor presencia en los traspatios del sureste mexicano.

Con respecto al uso o destino de los animales el 100% de los guajolotes son utilizados para el autoconsumo mientras que los borregos son útiles para venta. Las gallinas el 88% son para autoconsumo mientras que el 12% se vende para solventar situaciones familiares. El 25% de los cerdos son usados para el autoconsumo y otro 25% se producen para la venta mientras que el 50% dijo utilizarlos para ambas situaciones. Con respecto al ganado el 33% de los traspatios los utiliza para autoconsumo y venta mientras que 67% para venta.

La flora ocupa también un lugar de mucha importancia en la composición de la estructura de los traspatios, se encuentra presente en el 91% de los traspatios (hortalizas y frutales), mientras que las plantas de ornato son frecuentes en el 66%, las medicinales en el 43% y las comestibles en el 26%. Se contabilizan 26 tipos de árboles y plantas frutales. Y por su frecuencia destaca el durazno (72%), café (57%), plátano (49%), el limón y la lima (45%), la naranja (43%), y el aguacate y guayaba en el 40%. El resto está presente en menos del 40% de los huertos familiares. Llama la atención que el árbol de Cacaté solo lo mantienen sembrado el 4% de los traspatios ya que de este proviene el nombre del poblado y más curioso aún que se contabilice su

existencia en 6 árboles por traspatio. Es probable que la sustitución de árboles nativos como esta *Icacinaceae* por los de mayor valor comercial explique porque los habitantes del lugar no procuran mayor siembra de este árbol.

Con respecto a las hortalizas la variedad es muy rica, se cultivan hasta 14 tipos diferentes. Se puede observar que el epazote es la de mayor cultivo (64%) por arriba del maíz (57%) y el frijol (55%). Curiosamente se advierte que hay incluso algunas como la alfalfa que no son de uso frecuente en los traspatios del sureste o que no han sido reportado por los investigadores que aquí aparecen. El uso que se les da es para el consumo como parte de la dieta alimenticia de las familias de esta comunidad; no obstante, algunos traspatios informaron que el epazote también es de uso medicinal.

Por otro lado, con referencia a las plantas de ornato, condimento y medicinales la variedad es mucho mayor, el recuento es de 51 plantas de las cuales algunas son utilizadas para condimentar los alimentos como la albahaca; pero, también es utilizada como plantas de curación. Las plantas más frecuente encontradas son el geranio, hierbabuena y las rosas.

Con respecto al uso de agroquímicos y fertilizantes el 22% de las entrevistadas dijo que si utilizan agentes externos para provocar mayor fertilidad en los suelos, sobre todo agroquímicos. Los más frecuentes son el sulfato, urea y matazacate. El 11% utiliza el abono orgánico y el 28% no utiliza ningún tipo de abono. El cuidado del traspatio depende del subsistema que se trate, en el caso de los animales la mayoría de los traspatios de la comunidad mencionan que se distribuye principalmente entre la mujer y las hijas, cuidan a los animales, barren y les dan de comer. El alimento principal que dan a sus animales consiste en maíz en diversas presentaciones de tal manera que pueden encontrarse combinados con masa (41% de los traspatios), con tortilla (12%), solo (23%) y el resto combinado incluso con alimento balanceado (6%). Con esta alimentación las aves que se encuentran libres por el traspatio complementan su alimentación con lo que encuentran durante día.

En suma, los traspatios de la comunidad se identificaron cuatro componentes básicos: (1) animales, el 98% de la producción proviene de los animales (principalmente compuesto por gallinas y guajolotes y en menor medida se incluye al borrego, el cerdo y vacas), ya que es el de mayor utilidad para la alimentación de la familia y venta de excedente en su caso, (2) árboles frutales (91%), (3) plantas que incluyen plantas medicinales, y plantas de ornato (86%), y (4) hortalizas (91%).

CONCLUSIONES

El estudio reconoce la gran biodiversidad de especies que apuntala los componentes del traspatio de la comunidad de estudio en la que se encontró un sistema basado en aves/hortalizas/plantas/frutales, con tecnología limitada, y una producción que cubre las necesidades familiares en primer término y la venta de excedentes que contribuyen a mejorar el ingreso, cuyas actividades económico-productivas se nutren de la participación familiar que es un elemento de mayor importancia ya que a partir de ello se crea y construye el entorno de la familia y se propone su propio desarrollo.

LITERATURA CITADA

Boege, E. 2006. Territorio y diversidad biológica, la Agrobiodiversidad de los pueblos Indígenas de México. En Biodiversidad y Conocimiento Tradicional en la Sociedad Rural. México. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y Soberanía Alimentaria. Cámara de Diputados LIX Legislatura. Cámara de La Unión. 237 p.

Comité Estatal de Información Estadística y Geografía (CEIEG). 2014. Gobiernos municipales/regiones. Estado de Chiapas, México.

Chi, J. 2009. Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (mayas peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México. Magister Scientia en Agricultura Ecológica, Escuela de Posgrado, Turrialba, Costa Rica.

Mariaca R; González, A; Lerner T. 2007. El huerto familiar en México: avances y propuestas. En: López Olguín, J.F., A. Aragón García y A.M. Tapia Rojas (Edts). Avances en agroecología y ambiente. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla México. pp. 119-138.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

EL TRASPATIO: USO Y APROVECHAMIENTO PARA EL BIENESTAR FAMILIAR EN COMUNIDADES RURALES DE YUCATÁN

Novelo-Pérez D.E.[1], Magaña M.M.[2] y Sierra V.Á.[2]

[1]Estudiante de Maestría del Instituto Tecnológico de Conkal (IT Conkal). [2]Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, ITCON-CA-5 del IT Av. Tecnológico, S/N C.P. 97345, Conkal, Yucatán. Teléfono/Fax: 01 (999) 9124130 y 91241355.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar y analizar las principales formas de aprovechamiento de los recursos naturales del traspatio, con el fin de determinar su importancia en el bienestar familiar de las comunidades rurales de Yucatán. El trabajo de campo se realizó en las localidades de Santo Domingo, Xbox y Kantoyná, pertenecientes al estado de Yucatán. Se utilizó una cédula de entrevista, se empleó la técnica de muestreo por conglomerados, también se realizó un censo a las familias. La información obtenida se registró en hoja de cálculo de Excel; la diversidad por riqueza de especies se estimó a través del índice de Shannon-Wiener y Margalef; para el análisis de la contribución del traspatio en la autosuficiencia, se estimó con el coeficiente de autosuficiencia alimentaria. Se encontraron especies vegetales: hortalizas (31), ornamentales (78), medicinales (22) y frutales (78) y especies forrajeras (2); las especies de ornato y los frutales fueron las más representativas. El sector pecuario estuvo integrado por el 59% de aves, donde las gallinas fueron las más representativas en las tres comunidades, seguido de los cerdos, que representaron el 11.4% del inventario total; en menor número estuvieron los conejos y equinos (1%). Con respecto al aprovechamiento el 85.7% de la carne de ave y huevo se destina para autoconsumo, 25.4% para venta; 6.3% de la carne de cerdo para consumo y 4.8% para venta. En las especies vegetales, las hortalizas se destinan para autoconsumo (28.6%); las ornamentales forman parte del paisaje de la vivienda (65%), las medicinales son utilizadas para remedio casero o preventivo preparadas en infusiones (28.6%), frutales son para autoconsumo, y las especies forrajeras (10.7%) son destinadas como alimento de los animales. Xbox presentó el mayor índice de autosuficiencia, sin embargo, no es suficiente para lograr dicho indicador. El traspatio en Yucatán ha sufrido cambios en su estructura a través del tiempo, lo que ha influido en la riqueza de su diversidad; sin embargo, es un espacio importante en la obtención constante de alimentos, contribuye en la economía familiar y en el cuidado del ambiente.

Palabras clave: animales, autosuficiencia alimentaria, diversidad, economía familiar, vegetales.

INTRODUCCIÓN

El traspatio es común en algunas entidades de México; puede nombrarse de muchas formas: solar, huerto doméstico, huerto-jardín, jardín tradicional, jardín de casa, patio; es una tarea común en las zonas tropicales. En este sitio se cultiva, tolera y maneja una gran cantidad de especies de plantas, principalmente de árboles y arbustos, así como animales domésticos tales como cerdos, gallinas, guajolotes, patos y colonias de abejas, que son fundamentales en la alimentación familiar (Toledo *et al*., 2008). Sin embargo, a pesar de su potencial y de ser considerado en programas de asistencia social, las actividades promovidas en el traspatio no han recibido un adecuado seguimiento en la política pública aplicada al ámbito rural.

Paralelo a esta situación, la producción campesina local disminuye día con día y la introducción de alimentos industrializados a las comunidades rurales aumenta; los altos precios de estos alimentos, aunado a los bajos ingresos de las familias, dificultan la adquisición de los productos básicos necesarios para su buena alimentación (Mendoza *et al*., 2014). Es así que, el traspatio es un espacio de conservación genética y otorga el beneficio de ingreso de recursos económicos, a partir de la venta de algunos productos, para proveer el bienestar a la familia. La generación de especies de animales o plantas dentro del traspatio es una creación conjunta con la naturaleza, es un complejo cultural, un conjunto de prácticas que tiene que ver con su manejo y uso (Rodríguez, 2011). Es por ello que el objetivo de este trabajo, fue identificar y analizar las principales formas de aprovechamiento de los recursos naturales del traspatio, con el fin de determinar su importancia en el bienestar familiar de las comunidades rurales de Yucatán.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo en las localidades de Xbox, Kantoyna y Santo Domingo, del estado de Yucatán. La información primaria se obtuvo a través de una cédula de entrevista y para la encuesta se siguió la técnica de muestreo estadístico por conglomerados (Schearffer, 2007) en comunidad con mayor número de familias, y el tamaño de la muestra fue del 35%; para las comunidades con menos familias se realizó un censo.

La variable asociada a la muestra fue el tamaño del predio. La información obtenida, se registró en hojas del programa Excel, y el análisis de datos fue a través de estadística descriptiva; la diversidad de especies se estimó con el índice de Shannon-Wierner y Margalef (Halffter, 2005). Para el análisis de la contribución del traspatio en la autosuficiencia se estimó con el coeficiente de autosuficiencia alimentaria propuesto por Salazar y Magaña (2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron especies vegetales como hortalizas (31), ornamentales (78), medicinales (22) y frutales (78), donde las especies de ornato y los frutales fueron las más representativas, en Xbox hubo especies forrajeras (2). Esta situación se debe a que las familias mantienen los jardines en la parte delantera de la casa habitación, se dedican al cuidado de las mismas y proporcionan una mejor vista del predio; los frutales se destinan principalmente a la alimentación. Datos similares a los reportados por Álvarez (1999), en un diagnóstico que realizó en los solares de la comunidad de Laguna de Majahual, ejido Río de Cañas del municipio de Ángel R. Cabada, Veracruz, en una muestra de 12 predios, donde identificó 64 especies botánicas: maderables, frutales, ornamentales, hortalizas, arvenses, especias y condimentos, de los cuales 40 presentaron algún uso alimenticio. En este estudio, las hortalizas presentaron poca presencia, y se detectó la existencia de 26 especies medicinales, las cuales se utilizan para remedios caseros.

Respecto al tamaño promedio del predio de las familias es de 857.02 m^2, cuyo rango varía de 72 m^2 a 6,400 m^2; de éste destinan en promedio 470.87 m^2 al área agrícola. Toledo *et al*. (2008) mencionan datos que encontraron en diferentes municipios en los cuales se llevaron a cabo inventarios florísticos en los sistemas de producción tradicionales en los diferentes municipios del estado de Yucatán, donde los huertos mayas tienen una superficie de 500-2000 m^2 con un máximo de 5000 m^2; en estos se cultiva y maneja una gran cantidad de especies de plantas, principalmente de árboles y arbustos.

Con respecto a las especies animales, se encontró que están integradas por 59% de aves, donde las gallinas fueron las más representativas en las tres comunidades. Esta presencia se debe tanto a la duración del ciclo de producción, a la disponibilidad de algunos insumos para su alimentación, al tamaño reducido del predio y por su contribución al autoconsumo e ingreso familiar. La especie de segunda importancia, fueron los cerdos, los que representaron 11.4% del inventario total, y la comunidad de Xbox (39.3%) en la que se identificó su mayor presencia. En menor número estuvieron los conejos y equinos (1%). La diversidad de animales es amplia y varía de solar a solar, sobre todo en cuanto a las aves, tal y como lo menciona Alayón (2015). Una muestra son las diversas razas de gallinas que suele haber en estos espacios productivos, la cual depende de las preferencias y gustos, de las posibilidades económicas y la capacidad de cuidado que tiene la familia.

El aprovechamiento de las especies por parte de las familias (Tabla 1) constata que 85.7% de la carne de ave y huevo se destina para autoconsumo, 25.4% para venta; 6.3% de la carne de cerdo es destinada para consumo y 4.8% para venta; los conejos 1.6% para venta y los equinos, solamente de ornato. Las especies vegetales (Tabla 2), por ejemplo las hortalizas se destinan para autoconsumo (28.6%); las ornamentales forman parte del paisaje de la vivienda (65%), las medicinales son utilizadas para remedio casero o preventivo preparadas en infusiones (28.6%), frutales son para autoconsumo, y las especies forrajeras como el ramón (*Brosimum alicastrum*) (10.7%) es destinada como alimento de los animales. Mujica (2005) menciona que la diversidad biológica provee no sólo de alimentos e ingresos, sino también de materia prima para vestuario, medicina, formación de nuevas variedades y otros servicios, como la mantención de la fertilidad del suelo y la conservación de suelo y agua; todo esto es esencial para la sobrevivencia humana.

Tabla 1. Aprovechamiento de las especies animales por las familias

Especie animal	Aprovechamiento		
	Autoconsumo (%)	Venta (%)	Otros (%)
Ave (carne, huevo)	85.7	25.4	79.4

Cerdo (carne, manteca, piel)	6.3	4.8	7.9
Conejo	0	1.6	3.8
Caballo	0	0	3.8

Aves: incluye gallinas, pollos, pavos, patos

Tabla 2. Uso y aprovechamiento de especies vegetales del traspatio

	Hortaliza	Ornato	Medicinal	Frutal	Forrajera.
	Autoconsumo	Paisaje	Remedio Casero	Autoconsumo	Alimento Animal
Kantoyna	23.1	65.4	7.7	96.2	0.0
Xbox	28.6	50.0	28.6	96.4	10.7
Sto. Domingo	5.8	28.8	3.8	94.2	0.0

El índice de autosuficiencia alimentaria se observa en la Tabla 3; la información presentada evidencia una dependencia hacia los mercados para la obtención de los productos alimenticios que requiere la familia. Xbox presentó el mayor índice de autosuficiencia, sin embargo, no es suficiente para lograr dicho indicador. Alayón *et al.* (2007) indican que la producción tanto de carne y huevo no es suficiente para satisfacer el consumo familiar a lo largo del año. No obstante lo anterior, la producción pecuaria en el huerto representa la importante interacción entre lo obtenido en la milpa y los residuos que genera la unidad familiar, con lo cual la cría de aves y cerdos resultan en menor costo y un activo de conversión inmediata en liquidez o, en su caso, un medio de ahorro a mediano y corto plazo, de igual manera.

Tabla 3. Índice de Autosuficiencia Alimentaria de carne y huevo por localidad.

	pollo-gallina	pavo	huevo	cerdo
Kantoyna	10.5	0	3.6	0
Xbox	43.6	100	36.8	8.9
Sto. Domingo	4.3	80.0	0.1	0

CONCLUSIONES

El traspatio como agroecosistema integra, tanto especies vegetales como especies animales, diversidad que permite a la familia la disponibilidad de una fuente de abastecimiento de alimentos y de complemento al ingreso, ya que su papel principal e importante en las comunidades rurales es su aporte tanto al autoconsumo, como en la disposición de excedentes para la venta.A pesar de esta importancia, dicho agroecosistema sólo contribuye con una parte de las necesidades totales de los productos alimenticios de la familia, lo cual ha favorecido la dependencia hacia los mercados locales y regionales para alcanzar la seguridad alimentaria.

LITERATURA CITADA

Alayón-Gamboa, J. A. 2015. Ganadería de traspatio en la vida familiar. *In:* La ganadería en la frontera sur: una perspectiva “amigable” y eficiente. *Revista Ecofronteras*, mayo-agosto, 19 (54): 6-9.

Alayón, G. y F. D. Gurri G. 2007. “Impact of seasonal scarcity on energy balance and body composition in peasant adolescents from Calakmul, Campeche, Mexico”. *American Journal of Human Biology* 19: 751-762.

Álvarez, M. del C. 1999. Manejo Integral del Solar: del autoconsumo a la agroindustria. *In: Memorias* del Seminario Internacional sobre Agrodiversidad campesina. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Geografía. pp.119-122.

Halffter G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic. 2005. *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. Monografías Tercer Milenio. Vol.4, S.E.A., Zaragoza, España.

Mendoza M., L. Zaragoza y G. Rodríguez. 2014. Caracterización del componente pecuario del traspatio en localidades del municipio de San Lucas, Chiapas, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* (AICA) 4: 219-221.

Mujica F. 2005. Diversidad, Conservación y Utilización de los Recursos Genéticos Animales en Chile. Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. *Boletín INIA*, pp. 124-137.

Rodríguez G., G. 2011. Jardín tradicional. El traspatio de Los Altos de Chiapas. *In:* El traspatio Iberoamericano. Experiencias y reflexiones en Argentina, Bolivia, España, México y Uruguay. Red CONBIAND. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. pp. 139-167.

Salazar B. L.L. y M. Magaña M. 2016. Aportación de la milpa y traspatio a la autosuficiencia alimentaria en comunidades de Yucatán. *Estudios Sociales*. Enero-Junio. 24 (47): 2-20.

Scheaffer R. y W. Mendenhall. 2007. *Elementos de muestreo*. Grupo editorial Iberoamérica. México.

Toledo, V. M., N. Barrera-Bassols, E. García-Frapolli y P. Alarcón-Chaires. 2008. Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia* vol. 33 (5): 345-352.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL GUAJOLOTE AUTÓCTONO (*Meleagris gallopavo*) EN ÁREAS DE ALTA MARGINACIÓN DEL ESTADO DE CHIAPAS

Trinidad-Gómez A.B.[1], Avendaño-Méndez P.J.[1], Ruiz-Sesma B.[1], Mendoza-Nazar P.[1] e Ibarra-Martínez C.E.[1]

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Carretera Emiliano Zapata Km. 8.5, Tuxtla Gutiérrez; Chiapas. C.P. 91234. México. (ambar_btg@hotmail.com).

RESUMEN

La producción de traspatio en Chiapas, la realizan productores rurales y grupos indígenas en condiciones mínimas de desarrollo sin embargo se carecen de estudios que sustenten ésta información y más en Guajolote Autóctono, por lo cual el objetivo del siguiente trabajo fue describir el sistema de producción del guajolote autóctono en el municipio de Las Margaritas en Chiapas. Se seleccionaron 306 unidades de producción (UP) con el 10% de precisión y un 95% de confiabilidad, realizándose entrevistas semiestructuradas y observación directa, incluyendo aspectos socioeconómicos del productor así como el manejo sanitario, comercialización, sistema de alimentación de la producción entre otros aspectos, los resultados obtenidos manifestaron condiciones limitantes para la crianza del guajolote, así mismo se encontró un fuerte apoyo para la solvencia económica del productor; quien decide si el animal llega a punto de venta (5.3%) o se destina a consumo familiar (94.7%). Además el uso de huevo de guajolota representa otra fuente de alimentación familiar en la unidad de producción hasta 92%. También la cría de guajolotes se da principalmente para ser vendidos para fiestas patronales, navidad, clausuras y fiestas familiares. En México la base de datos e información acerca del manejo, crianza y comportamiento dentro de las producciones de traspatio es casi nula por ello la importancia del presente trabajo.

Palabras clave: Comercialización, producción, socioeconomía, traspatio.

INTRODUCCIÓN

La avicultura en México tuvo su auge en el año de 1955, en donde la Secretaría de Agricultura realizó programas enfocados a promover la avicultura, tanto en pequeña como en mediana escala, esta acción fue generada para evitar la importación de productos avícolas (Cervantes y Saldaña, 2006). Por otro lado, la conservación de los recursos genéticos avícolas locales, en los países en vías de desarrollo, debería de ser una prioridad, debido a que algunas estirpes han sufrido un fuerte deterioro e incluso han estado a punto de desaparecer en las últimas décadas, debido a la expansión de la avicultura industrial, que propicia la sustitución indiscriminada de genotipos autóctonos por genotipos mejorados y la prevalencia de un reducido número de razas altamente productivas, que ofertan al mercado una mayor cantidad de carne y huevo, a un menor precio y cuya presentación en tamaño, color y forma es uniforme o estándar.

En algunos estados del país, como Chiapas, la crianza del guajolote la realizan productores rurales y grupos indígenas, los cuales han preservado el sistema tradicional de crianza del guajolote autóctono, cuya calidad de carne y preferencia en la cocina mexicana forman parte del patrimonio cultural de la población rural del país. El guajolote fue domesticado en México, durante la época prehispánica y su explotación se ha desarrollado en perfecta armonía con las aves locales de corral, alimentándose con pequeñas cantidades de granos de maíz, desperdicios de cocina, insectos, gusanos y residuos de la alimentación de otras especies (INEGI, 2000). En México, se han realizados pocos estudios relacionados con la conservación de especies avícolas, y estos generalmente describen a los diferentes tipos de animales en forma muy general, debido a que no realizan mediciones directas al animal, sino más bien se basan en preguntas y respuestas tipo encuesta directa con el productor (Trigueros et al, 2003). Aun cuando es una especie económicamente importante, se desconocen muchos aspectos de su explotación, redituabilidad, características únicas y posible proyección a futuro (López-Zavala *et al.*, 2008). El objetivo del siguiente trabajo fue describir el sistema de producción del guajolote autóctono en el municipio de las Margaritas, Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en diferentes ejidos del municipio de Las Margaritas, Chiapas. Dicho municipio está considerado como de alta marginación y extrema pobreza. Se utilizó un muestreo estratificado con asignación Neyman (Scheaffer *et al.*, 1987) basado a un marco lista de 348 comunidades, siendo el número de habitantes de la comunidad la base de la estratificación. El tamaño de muestra se calculó con una precisión del 10 % de y 95 % de confiabilidad, seleccionándose 306 unidades de producción (UP), distribuidas en seis estratos. El muestreo fue seccional cruzado y se usaron entrevistas semiestructuradas en cada UP. Se utilizó la técnica de encuesta y observación directa, con preguntas relacionadas con el número de animales en general así como las características generales de los productores, administración de la producción, comercialización y sistema de alimentación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En México se carece de inventarios precisos, bases de datos e información sobre el comportamiento productivo del guajolote en condiciones de traspatio, debido al escaso interés y limitado número de investigaciones publicadas en la especie. Estas limitantes hacen muy complejo el estudio y la comprensión de la problemática existente en la crianza tradicional del guajolote, lo que dificulta sugerir acciones tendientes a superar las limitaciones de la crianza en condiciones de traspatio; esta es la razón por la cual se realizó el presente trabajo de investigación.

Las amas de casa administran desde el proceso de la cría hasta llegar el punto de venta al mercado (5.3%) o se aprovecha para autoconsumo familiar (94.7%). Al respecto, Mallia (1999) menciona que la cría de guajolote es una de las actividades complementarias a la economía familiar en el medio rural; de manera contraria, en las zonas suburbanas es cada vez menor y tiende a desaparecer, este sistema se caracteriza por ser una actividad de traspatio y en muchas ocasiones en semipastoreo. En esta región, las guajolotas inician la postura a los 7 meses de edad (68%), en promedio, y la temporada más importante de postura ocurre durante primavera (100%), lo cual coincide con lo encontrado por Losada *et al.* (2006) en el estado de México. Las hembras incuban un promedio de 12 huevos por nidada (31.6%), similar a lo registrado por López-Zavala *et al.* (2008), quienes reportaron un promedio de 12 a 15 huevos por anidamiento. Por su parte, Ramos (1966) describió que para guajolotes de la raza Gigante Bronceado, criado en el Valle de México, el porcentaje de incubabilidad es de 42.1% y la fertilidad de 76.4%.

En el área de estudio se encontró que el porcentaje de eclosión de huevo fue de 36.8%, proporción que no es afectada por el tamaño y número de nidadas o por diferentes condiciones ambientales, y se refleja en el número de pavipollos nacidos, los cuales son criados junto a sus madres, las que son utilizadas también para incubar huevos de gallina (73.7%). El destino del huevo es para cría-autoconsumo (92.1%), lo cual difiere con Camacho *et al.* (2006) quienes mencionan que el uso principal del huevo en ese tipo de UP es para incubación (83 %). En lo que respecta al comercio de guajolotes los productores en su mayoría, mencionaron comercializar en el mercado de la comunidad o a la puerta de su hogar con el único fin de obtener un ingreso extra a la economía familiar y contribuyendo a su alimentación. Se encontró que el 10.5% de los productores comercializa los guajolotes en las clausuras escolares o fiestas familiares y el 15.8% el mes de Noviembre día de muertos, sin embargo las mejores ventas se dan en las fiestas patronales y en Navidad con el 44.7 y 28.9% respectivamente. Camacho *et al.* (2006), mencionan que la producción de guajolote de traspatio es principalmente para autoconsumo, y esto es reflejo de la situación socioeconómica de los productores, quienes ocasionalmente venden un ave en caso de necesidad económica apremiante.

CONCLUSIONES

Existe poca o nula información sobre el comportamiento productivo del guajolote autóctono. La cultura y las tradiciones de las comunidades rurales afectan la producción de los guajolotes aun cuando este producto es un importante para el sostén de la familia. El bajo porcentaje de productores que se dedica a la producción de guajolote en esta región, está influenciado por la cultura y tradición de la comunidad. La cría de guajolotes se da principalmente para ser vendidos para fiestas patronales, navidad, clausuras y fiestas familiares. La venta de los guajolotes (machos) es una entrada de recursos extras para las familias. Las guajolotas son estacionales ya que ponen en la primavera, un promedio 11.2±1.4 huevos. Solamente el 73.7% de los huevos de estos son incubados por las guajolotas En la región se tiene un éxito en la eclosión del 78.7±6.4%.

LITERATURA CITADA

Camacho-Escobar M. A., I. Lira-Torres, L. Ramírez-Cancino, R. López-Pozos y J. L. Arcos-García. 2006. La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México. *Ciencia y Mar* X (28): 3-11.

Cervantes S. J. y J. J. Saldaña. 2006. Desarrollo de la tecnología avícola industrial en México en la primera mitad del siglo XX. En: *Memorias* del X Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología. pp. 699-702.

INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. *Tabulados Básicos*. Estados Unidos Mexicanos, Tomo II. Mujeres y Hombres en México. Quinta Edición.

López-Zavala R., Monterrubio-Rico T., Cano-Camacho H., Chassin-Noria O., Aguilera Reyes U., Zavala-Paramo M.G., 2008. Caracterización de sistemas de producción del guajolotes doméstico (*Meleagris gallopavo gallopavo*) de traspatio distribuidos en las cinco regiones fisiográficas del estado de Michoacán, México. *Tec. Pec. Mex.* 46 (3): 303-316.

Losada H, Rivera J, Castillo A, González RO, Herrera J. 2006.Un análisis de sistemas de producción de guajolotes (*Meleagris gallopavo*) en el espacio suburbano de delegación Xochimilco al sur de la ciudad de México. *Livest Res Rural Develop*. 18 (52):4.

Mallia J G .1998. Indigenous domestic turkeys of Oaxaca and Quintana Roo, Mexico. *Animal Genetic Resources Information* 23: 68–78 Development. (11)3 Retrieved October 11, 2006, from http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/3/mal113.htm

Scheaffer R.L., Mendenhall W., Ott L. (1987). *Elementos de muestreo*. México. Grupo Editorial Iberoamérica. 321 p.

Trigueros C.J.C., López J.E., Camacho H.C., 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.

Revista Mexicana de Agroecosistemas | Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre | ISSN: 2007-9559

APORTACIÓN DE LAS ESPECIES ANIMALES DEL TRASPATIO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN DOS COMUNIDADES MAYAS DE YUCATÁN

Gutiérrez-Carbajal M.G.[1] y Magaña-Magaña M.A.[1]

[1] Instituto Tecnológico de Conkal, km. 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. Tel. 9999 12 41 30 ext. 122. (lupita9196@ gmail.com).

RESUMEN

La producción de traspatio tiene un impacto en la economía doméstica, ya que se generan ahorro y en algunos casos ingresos monetarios. La cría de animales contribuye a la seguridad alimentaria en el medio rural ya que facilita la disponibilidad de alimentos ya sea en corto o mediano plazo para su consumo. La comunidad de Uayalceh presentó un promedio de 4.9 animales por unidad familiar mientras Uspibil 7.5, lo cual indica que comunidades más cercanas a la ciudad a pesar de considerarse rurales tienden a tener menor número de animales debido al acceso a diferentes productos alimenticios externos. Las aves son los animales de mayor presencia en los traspatios, mientras que se ve una disminución en la presencia de cerdos sólo se encontró en una comunidad. La seguridad alimentaria se ve favorecida y presenta una asociación (X^2) con la cría de animales ($p \leq 0.05$), debido a que al parecer se favorece la disponibilidad de los productos como huevo y carne, aunque cabe aclarar que el primero tiene una mayor importancia familiar como fuente proteica ya que en el segundo esta dado por los ciclos de producción del ganado son más largos, por lo que la carne se destinan a festividades ya sea familiares o religiosas, a pesar de costos de mantenimiento esta actividad sigue siendo una estrategia de subsistencia en las comunidades rurales.

Palabras clave: biodiversidad, ganadería, subsistencia, unidad familiar.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad animal es fundamental para la seguridad alimentaria y de los medios de vida, especialmente en el mundo en desarrollo. El ganado proporciona carne, leche, huevos, fibras, pieles, estiércol utilizado como fertilizante y combustible, además de fuerza de arrastre para el cultivo y el transporte, y una considerable variedad de otros productos y servicios (Lopez *et al.*, 2014)

Esta actividad productiva en México, se ha practicado desde los grupos mesoamericanos los cuales utilizaron a la fauna para su subsistencia, domesticando algunos animales como perros, patos, palomas y guajolotes. Posteriormente, a la llegada de los españoles, los nativos de Mesoamérica comenzaron a criar otros animales entre los que se pueden citar: toros, cabras, borregos y la gallina criolla, la cual ha sido y en muchos casos sigue siendo una fuente de alimentos muy importante, siendo la avicultura ha sido la actividad de mayor importancia en la ganadería de traspatio (Valadez, 2003).

La cría de animales en el traspatio es una actividad fundamental que tiene una trascendencia importante en la conservación de la cultura ya que la manera de cuidar a sus animales y su utilización tanto en la alimentación como en rituales comunitarios o familiares, además contribuye a la diversidad genética permitiendo mantener a los animales en una amplia variedad de condiciones ambientales (Gutiérrez, *et al.*, 2012). De esta manera, en el traspatio, también se producen plantas medicinales, ornamentales, hortícolas, árboles frutales; asimismo, se crían animales y se producen alimentos para los animales. Esta biodiversidad permite a las unidades domésticas campesinas obtener alimentos frescos y a disposición para complementar la dieta familiar (Salcido, 2008).

Diversos estudios indican que existe un alto porcentaje de crianza de animales en los patios de las viviendas en las comunidades rurales. En Yucatán, los reportes indican que de 60 al 85% de las familias rurales practican la ganadería de traspatio. Gutiérrez-Triay *et al.* (2007) señalan que hasta el 83% de las viviendas del Estado en comunidades rurales crían aves; en un estudio reciente en cuatro zonas rurales del estado se encontraron un 88.5 % de la población criando diferentes tipos de especies animales (Gutiérrez *et al.*, 2012). En algunas comunidades rurales sobre todo las más alejadas de la ciudades se tiene una agricultura familiar siendo ésta predominantemente es la subsistencia, donde los ingresos monetarios externos son mínimos, con base a la información anterior se plantea como objetivo de estudio: analizar la aportación de las especies animales del traspatio en la seguridad alimentaria de las unidades familiares en las comunidades mayas del Estado de Yucatán.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información base de la presente investigación fue obtenida en las localidades del estado de Yucatán: Uayalceh, municipio de Abala, así como en la comisaría de Uspibil del municipio de Chemax, la primera se sitúa a 35 km de la Ciudad Mérida mientras la segunda a 185 km (INEGI, 2010).

Las dos localidades se consideran maya-rural, ya que cuenta con menos de 2500 habitantes, donde la mayoría de la población es maya hablante. La localidad de Uayalceh se encuentra dividida en 542 viviendas con un nivel de marginación alto, mientras que Uspibil cuenta con 182 viviendas con un nivel de marginación muy alto, según el censo de población del 2010 (SEDESOL, 2015).

La investigación realizada es de tipo observacional de corte transversal, en la que la recolección de información primaria fue a través de una cédula de entrevista con preguntas estructuradas, la cual incluye datos generales: numero integrantes de la familia, escolaridad, ocupación y tipo de actividades laborales, la inseguridad alimentaria se evaluó con el instrumento EMSA (Encuesta Mexicana de Seguridad Alimentaria) que consta de 15 preguntas dicotómicas, validadas previamente (Mundo-Rosas *et al.*, 2013; Villagómez *et al.*, 2014). Se realizó un inventario florístico y pecuario del traspatio, así como su aportación a la dieta diaria de las familias. En la determinación del tamaño de muestra final se empleó la técnica de muestreo estadístico por conglomerados, se entrevistó a la persona encargada del cuidado del traspatio y los animales que en él están, en la localidad de Uayalceh se realizaron 86 entrevistas y 52 en Uspibil.

Se realizó un análisis de estadística descriptiva en cuanto al inventario animal que se encontraba en la unidad familiar y se utilizaba para la alimentación. Por su parte la comparación de medias en valores cuantitativos entre las comunidades se realizó utilizando X^2 para variables cualitativas, este análisis estadístico de la información se realizó con el programa estadístico SPSS 20.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las familias entrevistadas que crían animales de traspatio en la comunidad de Uayalceh representaron un 47.01% mientras que en Uspibil fue de 81.62%; esto coincide con lo que comenta Gutiérrez-Ruiz (2012), en el estudio donde encontró que las comunidades más cercanas a la ciudad tienen una menor cantidad de animales lo cual dice, se puede atribuir a que las mujeres de estas comunidades tiene un menor tiempo para estas labores ya que salen de sus hogares para realizar otras actividades.

El número de total de animales que se encontraron en promedio en fue de 4.9 animales por unidad familiar en promedio en Uayalceh, mientras en Uspibil fue de 7.5, la distribución por especie se observa en la Figura 1, donde se percibe el mismo número de especies (7), donde predomina la presencia de aves principalmente pollos de engorda para su consumo, lo cual coincide con lo encontrado por Rejón (1997) y Gutiérrez (2012) los cuales mencionan que esto se debe a su corto ciclo de producción y bajo costo.

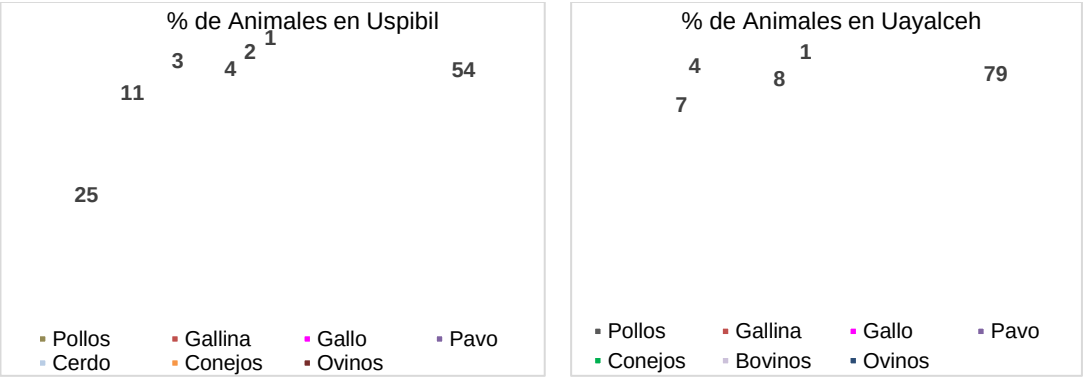


Figura 1. Distribución de las especies de animales