

Indicadores socioeconómicos y productivos del guajolote mexicano (*Meleagris gallopavo gallopavo*) en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México

Socio-economic and Productive Indicators of Mexican Turkey (*Meleagris gallopavo gallopavo*) in the Region of Tehuantepec Isthmus in Oaxaca, Mexico

Soledad Nava Reyes,* Carlos A. Romero Tapia,**Ramón Soriano Robles*** y Carlos M. Romero Ramírez****

El guajolote mexicano (*Meleagris gallopavo gallopavo*) es un soporte de la economía rural, sin embargo, su población ha disminuido en las últimas décadas. Para identificar los factores que contribuyen al decremento, se evaluaron algunos indicadores de la cría de esta ave en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México, como: salud y composición de la parvada, escolaridad y edad promedio de los productores, actividades adicionales además de la cría de guajolote, alimentación y reproducción de los animales, entre otros, a través de 65 encuestas aplicadas directamente a los poseedores, la mayoría mujeres (98.4%) de 46 ± 12.3 años de edad. Las unidades de producción que formaron parte de este trabajo representaron una parvada de 630 animales.

Palabras clave: encuesta; enfermedades del guajolote; guajolote mexicano; socioeconomía rural.

The Mexican Turkey (*Meleagris g. gallopavo*) is an important element within the rural economy, but its population has diminished in the last decades. In order to identify the reasons contributing to this reduction, some indicators of turkey breeding were evaluated through 65 surveys applied directly to the holders, most of them women of 46 ± 12.3 years of age, in the Tehuantepec Isthmus region in Oaxaca, Mexico. Such indicators included turkey flock's health and structure, the education level, age, and additional economic activities of the turkey meat producers, as well as the turkey flock's nutrition and reproduction. The production units that were part of this study represent a flock of 630 turkeys.

Key words: Mexican turkey; polls; rural socio-economic; turkey diseases.



Adult Turkey Vulture, *Cathartes aura*, on Cardon Cactus. Mexico /John Cancalosi/Getty Images

* Grupo Multidisciplinario de Investigación Ambiental para el Desarrollo Sustentable Mar de Fondo, AC, solecasiopea@gmail.com

** Grupo Vidanta, biol.carlosart@gmail.com

*** Departamento de Biología de la Reproducción, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), ramon@xanum.uam.mx

**** Departamento de Biología de la Reproducción, UAM, crr@xanum.uam.mx

Nota: los autores agradecen a cada uno de los productores de guajolotes por preservar aún esta subespecie, así como por su colaboración para la realización de las encuestas; también, un reconocimiento a Marta y Flor Orrin Vázquez por su ardua labor de acompañamiento, guía y traducción; parte de este trabajo es resultado de las actividades del servicio social de Soledad Nava Reyes, y pertenece al Proyecto de Investigación para el Establecimiento de Biotecnologías Ecológicas, Productivas y Socioculturales para la Crianza del Guajolote Mexicano (*Meleagris gallopavo gallopavo*).

Recibido: 24 de enero de 2017.

Aceptado: 16 de junio de 2017.

Introducción

El guajolote mexicano es la subespecie nominal del *Meleagris gallopavo*¹ Linnaeus, 1758. Estudios recientes indican que, al menos, uno de los sitios de su domesticación fue Mitla, en Oaxaca, hecha por los antiguos zapotecos (Lapham, *et al.*, 2016), desde donde se extendió por toda Mesoamérica dando origen, por un lado, al guajolote doméstico mexicano y, por el otro, junto con el *M. g. silvestris*, al híbrido del que derivan las razas de pavo híbrido industrializado (Lapham *et al.*, 2016).

La cría del guajolote doméstico —que en México se ha dado desde tiempos prehispánicos— era, hasta hace pocos años, una actividad pecuaria asociada a las mujeres, fuente de ingresos económicos e ingrediente principal de platillos en festividades especiales. Su población a nivel nacional ha descendido en las últimas décadas: de acuerdo con datos de Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), bajó de 4 587 590 en el 2006 a 3 883 312 en el 2015 (SIAP, 2016); por otra parte, el consumo de carne de pavo híbrido industrializado en el país se ha incrementado 800% en los últimos 15 años, mientras que la producción de éste solo lo ha hecho 47% (Unión Nacional de Avicultores, 2016), dependiendo cada vez más de las importaciones.

Aunque son abundantes los estudios acerca de la biología y producción del pavo híbrido industrializado, los que existen sobre el *M. g. gallopavo* son escasos. La alta especialización y homogeneidad de aquél, así como las condiciones controladas en que se produce, contrastan tanto con la enorme biodiversidad que aún conserva el guajolote doméstico como con las distintas condiciones climáticas, zootécnicas y sociales en las que se reproduce, lo cual hace que no puedan extrapolarse, al menos sin una valoración previa, los conocimientos de un tipo a otro.

La biodiversidad del guajolote mexicano puede estar limitada, en parte, debido a la disminución de los productores y sus pequeñas poblaciones de animales y por la introducción del pavo híbrido industrializado en las comunidades. Hay registros de descensos importantes en entidades donde, presumiblemente, la población de guajolote criollo pudiera ser mayor, como el estado de México (712 634 cabezas en el 2006 y 640 338 en el 2015) y en Guerrero, Hidalgo, Oaxaca y Quintana Roo, que muestran tendencias a la baja (SIAP, 2016). Con los mismos datos del SIAP, puede observarse que en estados donde la producción era más de tendencia tradicional, a partir del 2006 se han registrado descensos en el número de este tipo de aves, sin embargo, a la postre, en el 2016 hubo ligeros aumentos; es probable que en estas entidades se comenzó a introducir el pavo híbrido industrializado en detrimento del criollo, por ejemplo Chiapas, que pasó de 254 217 cabezas en el 2006 a 310 653 en el 2016, y Puebla, de 428 314 a 616 791 en ese mismo periodo, entre otras.

Ante estas cifras, es posible mencionar otros factores que también han podido influir en la disminución de la población del guajolote criollo mexicano: la reducción de los terrenos de crianza, la cercanía y convivencia con predadores domésticos y el incremento de la densidad poblacional de otras aves domésticas que les transmiten enfermedades (Gallardo *et al.*, 2006).

Con el fin de tener un mayor acercamiento a estos factores, se llevó cabo este trabajo, el cual

¹ *Meleagris gallopavo* tiene seis subespecies: *M. g. gallopavo*, *M. g. mexicana*, *M. g. intermedia*, *M. g. silvestris*, *M. g. ocellata* y *M. g. merriami*; el guajolote mexicano es la subespecie nominal de la primera, al igual que los ejemplares domésticos. De acuerdo con las reglas de la nomenclatura zoológica, la subespecie recibe el mismo epíteto que la específica.

describe y caracteriza las formas de producción que adoptan los productores. Se evaluaron algunos indicadores de la composición de la parvada, así como la situación sanitaria y socioeconómica en 65 unidades de producción en la región del Istmo de Tehuantepec,² Oaxaca, México.

Material y métodos

Se diseñó y aplicó una encuesta estructurada a 65 criadores de guajolote, quienes fueron identificados porque en sus patios o cerca de sus casas se veían estas aves, por comunicación personal o porque se encontraban vendiéndolos o comprándolos en la calle, mercados o tianguis, en los municipios de Asunción Ixtaltepec, Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz, San Pedro Huilotepec, Santo Domingo Tehuantepec, San Blas Atempa y San Mateo del Mar, todos del Istmo de Tehuantepec.

La encuesta consistió de 40 preguntas que abarcaron la descripción del productor, la composición de la parvada, la situación sanitaria, la alimentación y el alojamiento, así como la situación socioeconómica. Las entrevistas se realizaron con apoyo de un guía y traductor, ya que en algunas localidades su lengua materna no es el castellano, sino el zapoteco y el huave.

En lo referente a presencia de enfermedades, las preguntas se dirigieron hacia los signos, principalmente los patognomónicos de cada enfermedad.

Los datos colectados fueron introducidos en una hoja de *Excel*, y se les calculó la frecuencia expresada como porcentaje, los valores máximos y mínimos, además de la media y desviación estándar (Infante y Zárate, 2012).

Por otra parte, se analizó la mortalidad como variable dependiente previo análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas, en un modelo de mediciones repetidas generalizado, con el método de máxima verosimilitud, por ser robusto para no normalidad. La variable repetida fue *SEMANA* (2, 8, 16, 20) (Kuehel, 2001). Las variables *Añoscriando* y *Nac* (% de nacidos) fueron tomadas como covariables en el ajuste del modelo, mientras que la presencia de *Bebederos* (sí, no) y de *Vacuna* (sí, no), como factores fijos por considerarlos posibles factores de riesgo para la supervivencia de los animales (Kuehel, 2001). Los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS 19[®]. El valor para la significancia considerado fue ≤ 0.05 .

Resultados y discusión

Descripción del productor

Los encuestados pertenecían, principalmente, a las etnias huave y zapoteca; en el cuadro 1 se muestran los diferentes nombres con los que se conocen a estas aves en la región. De los 65 productores, 64 (98.46%) correspondían a mujeres. Los entrevistados tenían 13 ± 12.7 años

² Esta región se localiza al sureste del país entre las coordenadas geográficas 15° 59' y 16° 58' de latitud norte y 94° 12' y 95° 40' de longitud oeste; sus altitudes van desde los 2 450 metros sobre el nivel del mar hasta llegar al nivel del mar; las temperaturas medias anuales, en general, son mayores a los 25° C y nunca menores a los 18° C; durante el mes más seco, la precipitación es de 60 mm y la cantidad de lluvia invernal es menor de 5% anual (Luna-Ruiz, 2003).

Cuadro 1

Nombres con los que se conoce al guajolote en los municipios del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca

Idioma y lugar donde lo hablan	Guajolote en general	Guajolote macho	Guajolote hembra	Pollos de guajolote
Huave (San Mateo del Mar)	<i>Teel</i>	<i>Xeech xeeey</i>	<i>Ncheey teel</i>	<i>Naliüw teel</i>
Zapoteco del valle (Salina Cruz)	<i>Vibi</i>	<i>Vibin gul</i>	<i>Vibi</i>	<i>Vibi mutel</i>
Zapoteco del Istmo (San Blas Atempa, San Pedro Huilotepec, Juchitán de Zaragoza)	<i>Tao´</i>	<i>Tao´</i>	<i>Tao´ yaapa</i>	<i>Tao´ huiini</i>
Zapoteco del Istmo (Asunción Ixtaltepec)	<i>Tou´</i>	<i>Tou´</i>	<i>Tou´</i>	<i>Tou´ huiini</i>
Español (San Mateo del Mar)	<i>Golo</i>	<i>Golo</i>	<i>Gola</i>	<i>Golitos</i>
Español (Santo Domingo Tehuantepec)	<i>Total</i>	<i>Toto</i>	<i>Totola</i>	<i>Totalitos</i>
Español (Santo Domingo Tehuantepec, Salina Cruz)	<i>Cunes</i>	<i>Cune</i>	<i>Cuna</i>	<i>Cunitos</i> <i>Coconitos</i>

Nota: en la obtención de los nombres con los que se conoce al guajolote, los mismos productores los escribieron o indicaron cómo hacerlo; se debe tomar en cuenta que, en ocasiones, los productores no estaban seguros de las indicaciones porque saben hablar su idioma con gran facilidad, pero la escritura de palabras en su idioma se les dificulta o no saben escribirlo.

criando guajolotes. Quienes se encargaban de esta actividad pecuaria, en 35% de los casos eran solo las madres de familia; en 20%, la madre con los hijos; en 11%, la madre con el padre; en 8%, la madre, el padre y los hijos; en 11%, únicamente el padre; y en 1%, solo los hijos; el resto se trató de otras combinaciones.

Camacho-Escobar *et al.* (2009-A) afirmaron que en 67.2% de las unidades de producción eran las amas de casa las que llevaban a cabo el cuidado de estas aves. López-Zavala *et al.* (2008-A) indicaron que la participación de la mujer en las labores de crianza y atención de los guajolotes en Michoacán de Ocampo fue muy superior a la de otros miembros de la familia: las unidades de producción eran atendidas en 77% por la madre; 13%, por el padre; y solo 10%, por los hijos. Losada *et al.* (2006) encontraron que en Xochimilco, Ciudad de México, el manejo estaba dominado por la participación de la mujer. También, el resultado de Cigarroa-Vázquez (2012) fue similar, afirmó que en 83% de las unidades de producción de guajolote en Chiapas la mujer jugaba el papel principal.

En cuanto a la edad, las mujeres registraron en esta investigación una edad promedio de 46 ± 12.3 años, y la oscilación estuvo entre los 74 y 15 años. Canul *et al.* (2011), por su parte, señalaron que las productoras en el centro y sur de Yucatán contaban con edades entre los 43 y 53 años. Cigarroa-Vázquez (2012) indicó que la edad promedio de los productores era de 41.1 ± 12.3 años, y tenían 14.6 ± 10.8 años criando guajolotes. Estrada-Mora (2007) encontró que la experiencia de crianza de los pobladores de Kapola, Puebla, era 26.9 años en promedio, con dos como mínimo y 40 como máximo.

En este trabajo, la escolaridad encontrada fue la siguiente: 23% no contaba con estudios; 46% tenía seis años de estudio; 28%, nueve; y 3%, 12. Nuestros resultados difieren de los otros estudios, lo cual revela la heterogeneidad, al menos en el rubro educativo, de los encuestados; por ejemplo, para Losada *et al.* (2006), 57% de los productores de pavos híbridos industrializados comerciales y

guajolotes en Xochimilco contaba con primaria y secundaria y 43%, con estudios de preparatoria y universitarios; por su parte, Cigarroa-Vázquez (2012) captó que 76% de los productores en Chiapas tenía primaria completa sin indicar qué sucedió con el restante 24%; más aún, en lo descrito por Canul *et al.* (2011), 64% no contaba con estudios básicos terminados.

Además de la crianza de los guajolotes, 85% de los productores tenía, al menos, otra actividad: 55.4% se dijo comerciante; 12.3%, obrero; 10.8%, campesino y 6.1% contaba con otros trabajos.

Respecto al cultivo de la tierra, 22% de los encuestados la trabajaba, algunos de ellos con más de un producto. De los 14 que cultivaban, 12 sembraban maíz; seis, árboles frutales; ocho, otros cereales aparte del maíz; cuatro, hortalizas; dos, flores; y dos, leguminosas.

En otros estudios también se encontró que, para la mayoría de los productores, la crianza de guajolotes es una actividad secundaria, sin embargo, la primaria puede diferir dependiendo de la región: Camacho-Escobar *et al.* (2009-A) captaron que la actividad principal en casi todos los encuestados de la costa de Oaxaca es el campo (64.3%); también, García-Flores *et al.* (2012) detectaron en Morelos que, sobre todo, eran campesinos dedicados, al igual que los de esta investigación, principalmente al cultivo de maíz, frijol, calabaza y cacahuete.

La mayoría de los entrevistados en el presente estudio (64/65, 98%) criaba otra especie animal además del guajolote; de ellos, 44% lo hacía únicamente con otras aves (gallinas y patos); 13%, con otras aves y cerdos; y 10%, con otras aves y ovinos.

En cuanto al sitio de la crianza de los guajolotes, 95% de los productores la desarrollaba en su propia casa y el resto, en gallinero, monte, en solar o parcela; el tiempo de atención era de 2.44 horas al día en promedio.

El patrón del porcentaje de crianza combinado con otras especies también fue heterogéneo entre regiones de acuerdo con lo reportado por diversos investigadores; por ejemplo, Losada *et al.* (2006) determinaron que 58% de los productores en Xochimilco también criaba otras aves y Camacho-Escobar *et al.* (2006) confirmaron que 84.5% de los de la costa oaxaqueña lo hacía con algún tipo de ave doméstica, seguido por los porcinos, ovinos, caprinos y bovinos, además de que 92% de los encuestados afirmó que sus guajolotes convivían con otra especie; Mallia (1998) describió una práctica semejante de mezclar pavos y otras aves de corral en los valles centrales de Oaxaca y Quintana Roo. La relevancia de esto radica en la etiología de la histomoniasis, que puede ser transmitida por las gallinas, que solo son portadoras sanas, a través de un nematodo común (*Heterakis gallinae*) a las dos especies.

Por lo que se refiere al tiempo y sitio de cuidado de los animales, también se infiere que es una actividad secundaria, Gutiérrez-Triay *et al.* (2007) hallaron en Tetiz, Yucatán, que 91.9% de los encuestados criaba a sus aves en gallineros ubicados en la casa y García-Flores *et al.* (2012) indicaron que el tiempo que las productoras destinaban a las labores con el guajolote era de una a tres horas, mientras Losada *et al.* (2006) reportaron que en Xochimilco 75% lo hacía en su casa, y 57% de los entrevistados dedicaba al cuidado solo una hora y 43%, hasta cuatro.

Composición de la parvada

El conjunto de las unidades de producción encuestadas en este trabajo representó una población de 630 guajolotes, con una media por productor de 9.69 ± 8.62 , compuesta en 51% por adultos (39% machos y 61% hembras), 27% jóvenes y 22% de pavipollos.

Una relación muy similar entre machos y hembras adultos captaron García-Flores *et al.* (2012), quienes detallaron que 35% correspondió a los primeros y 65%, a los segundos. López-Zavala *et al.* (2008-A) observaron un total de 964 guajolotes en las diferentes regiones fisiográficas de su estudio, compuesta por 50% de adultos (34% machos y 66% hembras), 16% juveniles y 34% pavipollos. Una proporción mucho mayor de machos fue encontrada por Gutiérrez-Triay *et al.* (2007) en Yucatán en una parvada formada por 77% de adultos (48% hembras y 52% machos). En todos los casos se advirtió la existencia de una alta proporción de machos en relación con las hembras. Esta circunstancia puede deberse a la predilección que se tiene por éstos como mayores productores de carne y/o a las pequeñas parvadas por productor que, dada esa preferencia en cada una, dio como resultado una alta proporción de machos.

Los colores más comunes de plumaje que se observaron en esta investigación son el pinto (36% de la población), jaspeado (21%), negro (20%), blanco (12%), bronceado (5%), cenizo (4%) y canelo (2%).

López-Zavala *et al.* (2008-B) encontraron en su estudio guajolotes de plumaje negro (38%), blanco (5%), café (7%), gris (2%), negro/blanco (20%), blanco/negro (20%) y otros colores (8%). Mallia (1998), por su parte, describió que en Quintana Roo 50% eran de plumaje negro y el resto, marrón o negro moteado, mientras que en Oaxaca se encontró 40% de color negro, 35% marrón y 25% blanco, beige o de colores mezclados. García-Flores *et al.* (2012) registraron 65% negro, 15% blanco, 10% café y 10% gris. Aquino-Rodríguez *et al.* (2003) determinaron en mayor proporción a guajolotes de color avado (chaco o pinto) en 22 de 29 casos. Por último, Camacho-Escobar *et al.* (2009-B) captaron pavos de color negro (29.2%), gris (1.9%), café (2.4%), la combinación de blanco/negro (30.3%) y el resto de mezclas de negro, café, gris, blanco y rojo. Los resultados en este trabajo y los de los otros autores muestran una gran variación en los colores de cada población, que es indicador de la gran diversidad genética que aún persiste en las poblaciones de guajolote mexicano.

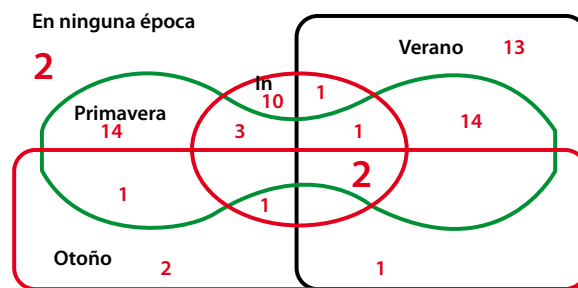
De acuerdo con los datos proporcionados por los entrevistados en este trabajo, en 75% de las unidades de producción, la parvada antes tenía más animales, 11% sostuvo haber tenido menos y 14% reportó una cantidad igual que en la actualidad. Estos resultados que indican la disminución de la parvada de guajolotes en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, son similares a la conclusión a la que llegaron Aquino-Rodríguez *et al.* (2003), quienes afirmaron que la cría y producción de pavo criollo en la ganadería familiar, aparte de ser baja, tiende a desaparecer porque se le ha dado más destino para el autoconsumo. Según Mallia (1998), la tasa de supervivencia impredecible, y a menudo pobre, de los guajolotes es uno de los factores que limitan el éxito de la crianza de pavos nativos de la manera tradicional; esto ha dado lugar a la sustitución de un mayor número de otras aves de corral.

En relación con la frecuencia de cloquez³ de las guajolotas por año, los productores declararon que 72 % enlueca tres o más veces al año; 27%, dos; y 1%, una vez; esto dio un promedio de 2.7 nidadas/año.

En concordancia con estos resultados, López-Zavala *et al.* (2008-B) encontraron promedios de anidamiento que van de 1.96 a 3.37 veces al año en las cinco regiones fisiográficas que observaron en Michoacán de Ocampo; en general, las hembras tendieron a presentar clueques en más de una ocasión al año.

En lo que respecta a la época del año en que presentan las clueques con mayor frecuencia, no se tienen datos precisos. A la pregunta, ¿en qué época se echan con más frecuencia sus guajolotas?, la primera repuesta fue *todo el año*; cuando se insistía en las opciones de respuesta (en estaciones o meses), se registraron los resultados que se muestran en la gráfica 1: de ahí se obtuvieron 14/65 casos para primavera, 13/65 para verano y 14/65 para primavera-verano; en total, 63% de las unidades de producción encuestadas reportó que sus guajolotas empollan en primavera y verano. Sin embargo, ahora se reconoce que no había la opción de todo el año y, posiblemente, se forzó la respuesta en esta pregunta.

Gráfica 1
Épocas de echada de las guajolotas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Invierno (In).
El total de los conjuntos representa las 65 encuestas realizadas



La literatura existente tampoco aclara mucho al respecto: López-Zavala *et al.* (2008-A) concluyeron, entre otros aspectos, que "...se reportó reproducción a lo largo de todo el año en todas las regiones..." y Losada *et al.* (2006), con una muestra de solo 14 productores y sin mostrar los resultados, indicaron que, "...de acuerdo con los productores, el evento de la reproducción muestra un marcado efecto estacional localizado durante la primavera y parte del verano...". De todo lo anterior, solo se puede desprender la necesidad de realizar estudios más sistemáticos al respecto.

³ Es un estado fisiológico en el que las hembras de las aves dejan de poner huevos y se concentran en empollar los que tienen en la nidada; la conducta incluye cuidado de ésta, disminución en la frecuencia de alimentación, incremento en la irrigación sanguínea en la región de la pechuga que aumenta la temperatura allí y aporta energía para el desarrollo embrionario en los huevos.

Los resultados sobre el tamaño de la nidada y sobrevivencia de los pavipollos se muestran en el cuadro 2, donde se observa que, aunque el porcentaje de eclosión era bueno (81%), el de sobrevivencia fue disminuyendo hasta llegar a adulto solo 26% de los eclosionados.

Cuadro 2

Tamaño de la echada y sobrevivencia

	Promedio	Máximo	Mínimo	% de eclosión	% de sobrevivencia	% de mortalidad en el intervalo
Huevos en la echada	16.89 (\pm 4.37)	25	10	100		
Pollitos nacidos	13.87 (\pm 3.72)	20	5	81	100	
Polluelos vivos a dos semanas	9.96 (\pm 3.91)	20	3		71	28
Polluelos vivos a ocho semanas	6.39 (\pm 3.36)	15	0		46	36
Pollos de cuatro meses	4.60 (\pm 3.13)	15	0		33	28
Llegan a adultos	3.57 (\pm 2.62)	15	0		26	22

López-Zavala *et al.* (2008-B) reportaron de 12.4 a 15.1 huevos puestos/anidamiento, y aunque no mostraron cifras indicaron que el número de pavipollos eclosionados era semejante al de los huevos por nidada en las guajolotas de Michoacán de Ocampo; además, consideraron que había una tasa reproductiva aceptable que permitía obtener las parvadas necesarias para mantener el sistema de producción. Camacho-Escobar *et al.* (2008) informaron de nidadas de $13 \pm$ cuatro huevos con $85 \pm 17.7\%$ de eclosión de huevo fértil, lo que dio 65% de eclosión del total de huevos. Por último, Gutiérrez-Triay *et al.* (2007) reportaron 51.2% de eclosión del total de huevos de guajolota. Aunque la frecuencia de clueques y el número de huevos por nidada de las guajolotas fue bueno (\approx 46 huevos al año), hubo grandes variaciones en los porcentajes de eclosión en las nidadas de guajolotas y, más aún, en la sobrevivencia de los pavipollos dependiendo de los sistemas de manejo; son estas maneras de manejo y no la biología de los animales las limitantes para el crecimiento de la población de guajolotes.

Ninguno de los productores istmeños entrevistados indicó haber cruzado sus guajolotes con los pavos híbridos industrializados (líneas comerciales) probablemente por la misma circunstancia que encontró Mallia (1998) en las personas que entrevistó en Oaxaca y Quintana Roo y de su mención de que el pavo de pecho amplio tiene propiedades organolépticas inferiores al guajolote. Por otro lado, Estrada-Mora (2007) manifestó que lo que representa el guajolote dentro de la distinción va más allá del sabor: es una devoción inmersa en la costumbre ancestral.

Situación sanitaria

Solo 23% (15/65) de los productores vacunó a sus guajolotes; la más aplicada fue la *Triple* (*Newcastle*, cólera aviar y coriza infecciosa) con 40% (6/15); le siguió la vacuna contra viruela con 20% (3/15). En el cuadro 3 y la gráfica 2 se presentan las enfermedades más frecuentes que afectaron a sus animales: 15/65 productores (23%) aseguraron que sus pavos padecieron diarrea,

estornudos/mocos, granos o viruela, pérdida de peso, cabeza inflamada y/o *Newcastle*, mientras que nueve confirmaron que solo contrajeron viruela, la cual fue, con mucho, la más frecuente en la región del Istmo de Tehuantepec (90.8%); únicamente tres productores indicaron que sus guajolotes no se enfermaron.

Muy similar fue lo informado por López *et al.* (2008-A), quienes encontraron que el uso de vacunas para prevenir algunas de las enfermedades más comunes de las aves resultó ser una práctica pobre, ya que solo en 22% de las unidades de producción se vacunó contra la viruela y *Newcastle*, mientras que en el restante 78% no se hizo. Debido a la utilización escasa de vacunas, la ocurrencia de enfermedades es frecuente. La viruela también fue la más común reportada por los criadores de Michoacán de Ocampo. Los mismos autores encontraron que las enfermedades con síndromes diarreico y nervioso, así como las del tipo respiratorio, tuvieron la misma distribución,

Cuadro 3

Frecuencia de signos y enfermedades

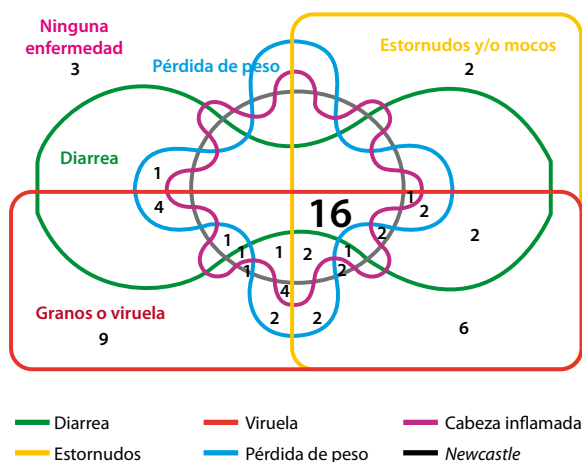
Signo	Diarrea	Estornudos	Viruela	Pérdida de peso	Cabeza inflamada	<i>Newcastle</i>
Frecuencia	29/65	38/65	59/65	35/65	27/65	26/65
Porcentaje	44.6	58.5	90.8	53.8	41.6	40

Enfermedades acumuladas

Cero	Una	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis
3	11	10	15	7	4	15

Gráfica 2

Signos y enfermedades más frecuentes en los guajolotes del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca



El total de los conjuntos representa las 65 encuestas realizadas.

pues se presentaron en cuatro de las cinco regiones fisiográficas que observaron en esa entidad. Canul *et al.* (2011) señalaron que 83.9% de los productores yucatecos no vacunó, además de que fue la viruela la enfermedad más frecuente en la zona sur y centro de Yucatán. Antonio-Bautista (2006) indicó que en la región Mixe de Oaxaca no se aplicaron vacunas de ningún tipo ni medidas sanitarias. García *et al.* (2012) afirmaron que 100% de los productores en Xoxocotla, Morelos, empleó remedios caseros para combatir la viruela, los piojos o la diarrea, pero que la práctica de vacunación fue nula o escasa.

El análisis de los diferentes factores que influyeron en la mortalidad durante el desarrollo de los guajolotes se muestra en el cuadro 4, en el que se observan diferencias significativas entre las semanas analizadas: el intervalo entre la 2 y la 8 fue el de mayor mortalidad; este lapso coincidió cuando la viruela se presentaba con más frecuencia porque la inmunidad pasiva transmitida a través del huevo por la madre disminuía, y era más agresiva porque las pústulas y costras que aparecían en la cabeza e interior del pico impedían comer a los polluelos que aún no tenían la masa suficiente para soportar varios días sin comer hasta que las lesiones involucraran.

Cuadro 4
Contrastes de los efectos del modelo

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de la razón de verosimilitudes	gl	Sig.
(Intersección)	2.543	1	.111
SEMANA	17.838	3	.0001
Bebederos	.602	1	.0438
Vacuna	.332	1	.565
Añoscriando	.046	1	.830
Nac	1.509	1	.219
SEMANA * Bebederos	3.647	3	.302
SEMANA * Vacuna	2.136	3	.545

Variable dependiente: Mortalidad. Modelo: (Intersección), SEMANA, Bebederos, Vacuna, Añoscriando, Nac, SEMANA* Bebederos, SEMANA* Vacuna.

Un hallazgo destacable fue que la presencia de bebederos para los animales bajó significativamente la mortalidad de la semana 8, con una media de 11% con bebederos comparada con 24.7% sin éstos (ver cuadro 5 y gráfica 3), mientras que la aplicación de vacuna no la disminuyó en ése ni en ningún otro periodo ($P > 0.05$) (ver cuadro 6 y gráfica 4). La presencia de un bebedero dedicado a los guajolotes es más importante que la vacunación para disminuir la mortalidad.

Cuadro 5

Medias marginales de la mortalidad (proporción con nacimiento) con la presencia (1) o no (0) de bebederos en las semanas 2, 8, 16 y 20

SEMANA	Bebederos	Media	Error típico	Intervalo de confianza de Wald 95%	
				Inferior	Superior
2	0	.258272	.0289320	.201566	.314977
	1	.297640	.0637803	.172633	.422647
8	0	.247138	.0289320	.190432	.303843
	1	.107803	.0637803	-.017204	.232810
16	0	.141834	.0289320	.085129	.198540
	1	.152511	.0637803	.027504	.277518
20	0	.080750	.0289320	.024045	.137456
	1	.059665	.0637803	-.065342	.184672

Las covariables en el modelo están fijadas en los siguientes valores:
Añoscriando = 15.00; Nac = .834048.

Cuadro 6

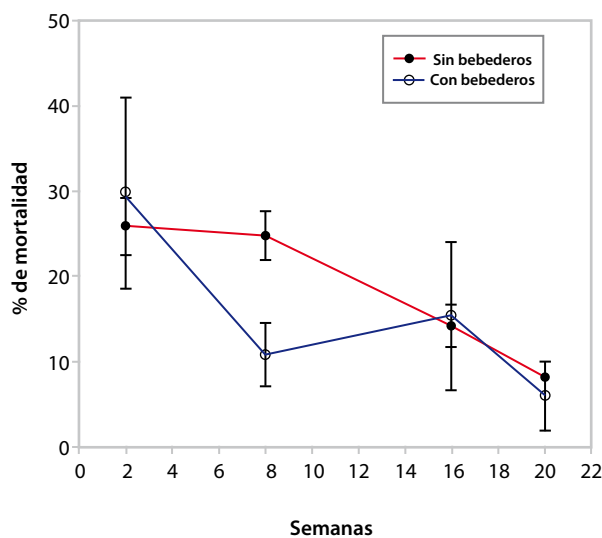
Medias marginales de la proporción de mortalidad (con respecto a los nacidos) en las semanas 2, 8, 16 y 20 con presencia (1) y ausencia (0) de vacunas

Semana	Vacuna	Media	Error típico	Intervalo de confianza de Wald 95%	
				Inferior	Superior
2	0	.292650	.0400236	.214205	.371094
	1	.263262	.0475409	.170084	.356441
8	0	.213305	.0400236	.134860	.291750
	1	.141636	.0475409	.048457	.234814
16	0	.129295	.0400236	.050850	.207740
	1	.165051	.0475409	.071872	.258229
20	0	.069076	.0400236	-.009369	.147521
	1	.071340	.0475409	-.021839	.164518

Las covariables en el modelo están fijadas en los siguientes valores:
Añoscriando = 15.00; Nac = .834048.

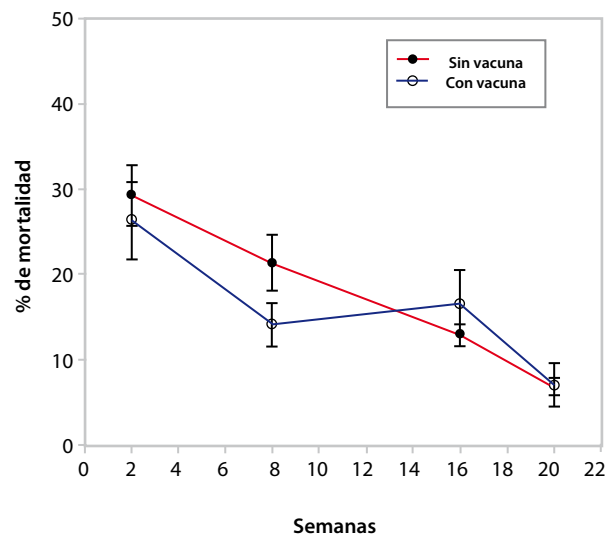
Gráfica 3

Mortalidad en el tiempo en alojamientos con presencia o no de bebederos



Gráfica 4

Mortalidad en el tiempo con presencia o ausencia de vacunas (medias y errores estándar)



Situación socioeconómica

De los productores del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, 69% destinó sus pavos para autoconsumo y venta; 12%, solo para venta; y 1%, exclusivamente para autoconsumo.

El uso fue muy semejante en la sierra nororiental de Puebla, donde 15% de los encuestados los dedicó únicamente para el autoconsumo, mientras que 85%, para el autoconsumo y, además, para la venta (Estrada-Mora, 2007). En la región Mixe de Oaxaca, Antonio *et al.* (2011) obtuvieron resultados diferentes de los avicultores (gallos, gallinas y guajolotes) y no solo de los meleagricultores, encontraron que 9.6% dedicó sus aves para autoconsumo y venta; 77.5%, solo para venta; y 12.9%, para autoconsumo. También, contrastando, Canul *et al.* (2011) afirmaron que 71.42% de los productores de guajolote los destinó para venta y el resto, para autoconsumo. Cigarroa-Vázquez (2012) indicó que 53% de los productores vendió sus pavos y 47% los aprovechó para el autoconsumo. De cualquier manera, resalta que los guajolotes representan una base económica tanto para el sustento como para obtener recursos en algunas ocasiones.

La época de mayor compra-venta en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, fue con mucho en noviembre-diciembre con más de 85% y el lugar más concurrido, la casa del productor con 94%; la transacción fue venta directa (productor-consumidor) con 92%, sin intermediarios. Resultados semejantes obtuvieron García *et al.* (2012) en Xoxocotla, Morelos, donde la temporada que se vendieron más guajolotes fue diciembre, que es cuando personas de la región acuden a la comunidad para las compras; asimismo, la transacción se realizó directamente en la casa, sin intermediarios.

El precio promedio de los guajolotes macho y hembra adultos fue de 558.00 ± 86.00 (300 a 700) y 279.00 ± 75.00 (150 a 500) pesos, respectivamente. Otros autores reportaron precios equivalentes que se incrementaron conforme avanzaba el tiempo, lo cual indica que estos animales mantuvieron un buen precio en el mercado. Antonio-Bautista (2006) reportó 150.00 pesos por guajolote sin diferenciar macho o hembra. López *et al.* (2008-A) informaron que el precio promedio por ejemplar en pie de macho adulto de traspatio en Michoacán de Ocampo fue de 229.00. García *et al.* (2012) indicaron que en Xoxocotla, Morelos, el guajolote vivo adulto se llegó a vender entre 500.00 y 800.00 pesos (sin diferenciar sexo) dependiendo de la época.

Finalmente, existe interés y disponibilidad en participar en algún programa para mejorar la producción del guajolote en 92% de los participantes. De igual forma, 90.2% de los productores encuestados por Canul *et al.* (2011) en la zona centro y sur de Yucatán mostraron interés en recibir asesoría técnica.

Conclusiones

La cría de guajolote en la región del Istmo de Tehuantepec es una actividad realizada, principalmente, por las mujeres. Las parvadas son pequeñas y, de acuerdo con los datos presentados anteriormente (SIAP, 2016), en algunos estados, sobre todo los de producción más tradicional, han disminuido

(Gallardo *et al.*, 2006). A juzgar por la variedad de colores en el plumaje, la diversidad genética es amplia. Los guajolotes en esta región tienen poca estacionalidad reproductiva y el promedio de huevos por nidada es de 17, la sobrevivencia es baja y la enfermedad más frecuente, la viruela. En apariencia, la limitante más importante en la meleagricultura tradicional es la sanidad. En esta investigación, los productores manifestaron que no han cruzado sus guajolotes con pavos comerciales. El principal destino fue para el autoconsumo y la venta estacional, en noviembre y diciembre, en su mayoría sin intermediarios.

Fuentes

- Antonio J., S. Orozco y J. Ramírez. "Contribución de la avicultura campesina en la disponibilidad alimentaria de familias indígenas del sureste mexicano", en: *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 4 (1), 2011, pp. 69-78.
- Antonio-Bautista, J. "Diseño de una estrategia de transferencia de tecnología en la ganadería campesina de la Región Mixe (Ayuuk) en Oaxaca, México", en: *Ra Ximhai*. 2(2), 2006, pp. 419-433.
- Aquino-Rodríguez, E., A. Arroyo-Lara, G. Torres-Hernández, D. Riestra-Díaz, F. Gallardo-López y Y. B. A. López-Yáñez. "El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz", en: *Técnica Pecuaria México*. 41(2), 2003, pp. 165-173.
- Camacho-Escobar, M. A., E. Jiménez-Hidalgo, J. Arroyo-Ledezma, E. I. Sánchez-Bernal y E. Pérez-Lara. "Historia natural, domesticación y distribución del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en México", en: *Universidad y Ciencia*. 27(3), 2011, pp. 351-360.
- Camacho-Escobar, M. A., E. Pérez-Lara, J. Arroyo-Ledezma y E. Jiménez-Hidalgo. "Diferencias y similitudes entre guajolote silvestre y de traspatio (*Meleagris gallopavo*)", en: *Temas de Ciencia y Tecnología*. 13(38), 2009-C, pp. 53-62.
- Camacho-Escobar, M. A., I. Lira-Torres, L. Ramírez-Cancino, R. López-Pozos y J. L. Arcos-García. "La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México", en: *Ciencia y Mar*. IX(28), 2006, pp. 3-11.
- Camacho-Escobar, M. A., L. Ramírez-Cancino, I. Lira-Torres & V. Hernández-Sánchez. "Phenotypic characterization of the Guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) in Mexico", en: *Animal Genetic Resources Information*. 43, 2008, pp. 59-66.
- Camacho-Escobar, M. A., L. Ramírez-Cancino, V. Hernández-Sánchez, J. Arroyo-Ledezma, E. I. Sánchez-Bernal y H. F. Magaña-Sevilla. "Guajolotes de traspatio en el trópico de México: 3. Características fenotípicas, parámetros productivos, destino y costo de producción", en: *Congreso Nacional Modelos y Métodos en Ciencias Agropecuarias Aplicadas. Modelación y Bio-energía en Sistemas*. San Francisco de Campeche, Campeche. 2009-B.
- _____. "Guajolotes de traspatio en el trópico de México: 1. Características de los productores, tamaño de la parvada y manejo zootécnico". *II Congreso Nacional Modelos y Métodos en Ciencias Agropecuarias Aplicadas. Modelación y Bio-energía en Sistemas*. San Francisco de Campeche, Campeche. 2009-A.
- Canul, S. M., V. A. Sierra, S. L. Durán, B. R. Zamora, O. J. Ortiz y D. O. Mena. "Caracterización del sistema de explotación del *Meleagris gallopavo* en el centro y sur de Yucatán, México", en: *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 1, 2011, pp. 288-291.
- Cigarroa-Vázquez, F. A. "Caracterización fenotípica del guajolote (*Meleagris gallopavo*) y sistema de producción en la Depresión Central de Chiapas". Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Texcoco, edo. de México, 2012.
- Crawford, R. D. "Introduction to Europe and diffusion of domesticated turkeys from the America", en: *Arch. Zootec*. 41(154), 1992, pp. 307-314.
- Estrada-Mora, A. "Caracterización fenotípica, manejo y usos del pavo doméstico (*Meleagris gallopavo gallopavo*) en la comunidad indígena de Kapola en la Sierra Nororiental del estado de Puebla, México". Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Puebla, Pue., 2007.
- FAO. *World Watch List for Domestic Animal Diversity*. 3rd edition. Rome, Edited by Scherf, B. D. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2000.
- Gallardo, J. L., L. Villamar y H. Guzmán. *Situación actual y perspectiva de la producción de carne de guajolote (pavo) en México 2006*. SAGARPA, 2006. Descargado de <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg> el 20 de mayo de 2017.
- García-Flores A., H. Colín-Bahena y R. Monroy. "Uso y manejo del guajolote *Meleagris gallopavo* en la comunidad de Xoxocotla, Morelos, México", en: *Mesoamericana*. 16(1), 2012, pp. 9-17.
- Gutiérrez-Triay, M. A., J. C. Segura-Correa, L. López-Burgos, J. Santos-Flores, R. H. Santos-Ricalde, L. Sarmiento-Franco, M. Carvajal-Hernández y G. Molina-Canul. "Características de la avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México", en: *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 7, 2007, pp.

- INEGI. *Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. Aguascalientes, Ags., INEGI, 2009.
- Infante, S. y G. Zárate. *Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario*. Tercera edición. Colección La Gaya Ciencia. Vol. 1. México-Madrid, Colegio de Posgraduados y Editorial Mundiprensa, 2012.
- Kuehel, R. *Diseño de experimentos*. México, Ed. Thompson, 2001.
- Lapham, H. A., G. M. Feinman and L. M. Nicholas. "Turkey husbandry and use in Oaxaca, Mexico: A contextual study of turkey remains and SEM analysis of eggshell from the Mitla Fortress", en: *Journal of Archaeological Science: Reports*. 10(2016), pp. 534-546
- López-Zavala, R., H. Cano-Camacho, T. C. Monterrubio-Rico, O. Chassin-Noria, U. Aguilera-Reyes y M. G. Zavala-Páramo. "Características morfológicas y de producción de guajolotes (*Meleagris gallopavo*) criados en sistema de traspatio en el estado de Michoacán, México", en: *Livestock Research for Rural Development*. 20(5), 2008-A.
- _____. "Caracterización de sistemas de producción del guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) de traspatio en las regiones fisiográficas del estado de Michoacán, México", en *Técnica Pecuaria México*. 46 (3), 2008-B. 303-316.
- Losada, H., J. Rivera, J. Cortés, A. Castillo, R. O. González y J. Herrera. "Un análisis de sistemas de producción de guajolotes (*Meleagris gallipavo*) en el espacio suburbano de la delegación de Xochimilco al sur de la Ciudad de México", en: *Livestock Research for Rural Development*. 18(4), 2006.
- Luna-Ruiz, X. G. "De la cuenca a la selva. Política pública y reubicación en una comunidad indígena: San Felipe Zihualtepec, Oax.". Tesis de Licenciatura. México, ENAH, 2003.
- Mallia, J. G. "Indigenous domestic turkeys of Oaxaca and Quintana Roo, Mexico", en: *Animal Genetic Resources Information*, 23, 1998, pp. 69-78.
- Peña-Sánchez, E. Y. y A. Paulo-Maya. "El Huexólotl y Totolin, alimento sagrado en Tetelcingo, Morelos", en: *Arqueología Mexicana*. XIX (118), 2012, pp. 78-83.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2016. Descargado de <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166000/guajolote.pdf> el 21 de mayo de 2017.
- Unión Nacional de Avicultores. Ciudad de México. 2016 (DE) <http://www.una.org.mx/index.php/component/content/article/2-uncategorised/19-indicadores-economicos>