



TIPOLOGÍA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE GUAJOLOTE CRIOLLO (*MELEAGRIS GALLOPAVO L.*) DE TRASPATIO EN TEMASCALTEPEC, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO †

[TYPOLOGY OF BACKYARD CREOLE TURKEY PRODUCTION UNITS IN TEMASCALTEPEC, MEXICO STATE, MEXICO]

Leslie Arbeli Cruz-Lujan, Benito Albarrán-Portillo, Xóchitl Jasso-Arriaga and Anastacio García-Martínez*

Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Carretera Toluca-Tejupilco. km 67.5 Barrio de Santiago. C. P. 51300. Temascaltepec de González. Estado de México, México. Tel. 7162665138/2665171. E-mail: angama.agm@gmail.com

**Corresponding author*

SUMMARY

Background. Despite the fact that it is an indigenous species and of great cultural significance for rural areas of Mexico, breeding and production of turkey is an economic activity that has currently lost importance and is at risk of disappearing, due to structure and management, flock health and social factors **Objective.** Typifying production units (PU) of native backyard turkey in the Municipality of Temascaltepec, State of Mexico. **Methodology.** The information was obtained through a structured survey to holders of 20 PU of backyard turkey. PU were typified using multivariate statistics; a principal component analysis (PCA), to standardize information and with the regressions of the original variables on the new factors obtained, a cluster analysis (CA) to classify PU based on intrinsic characteristics that defined them and extrinsic characteristics that differentiated them. **Results.** The PU are characterized by the presence of small families, small flocks managed by women over 59 years old, who speak nahuatl native language and have primary education. The PU began by buying birds, they have a traditional backyard management, whose food base is corn and kitchen waste. Production is low and is used for self-consumption through the preparation of traditional dishes such as mole. To a lesser extent, both turkey and meat are sold in local markets to improve family income. The continuity of the activity is compromised, in small PU mainly, due to low interest and generational change. **Implications.** The work made it possible to identify the PU trends and the factors that favor production, as well as those factors that compromise the continuity of the family activity. **Conclusion.** There is a diversity of backyard turkey PU, the flocks are small managed by women, the diet is based on grains and kitchen waste, the products obtained are for self-consumption from traditional dishes and their continuity depends on the experience in the activity and the family size.

Keywords: birds; backyard; production; typology; indigenous areas.

RESUMEN

Antecedentes. La cría y producción de guajolote es una actividad económica que actualmente ha perdido importancia y corre el riesgo de desaparecer, debido a factores de estructura y manejo, salud de la parvada y sociales, no obstante que es una especie autóctona y de mucho significado cultural para las zonas rurales de México. **Objetivo.** Tipificar unidades de producción (UP) de guajolote nativo de traspatio en el Municipio de Temascaltepec, Estado de México. **Metodología.** La información se obtuvo mediante una encuesta estructurada a titulares de 20 UP de guajolote de traspatio. Las UP se tipificaron mediante estadística multivariada; un análisis de componentes principales (ACP), para estandarizar información y con las coordenadas de las variables originales sobre los nuevos factores obtenidos, un análisis clúster (AC) para clasificar UP con base a características intrínsecas que los definieron y extrínsecas que los diferenciaron. **Resultados.** Las UP se caracterizan por la presencia de familias pequeñas, parvadas pequeñas manejadas por mujeres mayores de 59 años, que hablan náhuatl y cuentan con estudios primarios. La UP la iniciaron comprando aves, cuentan con un manejo tradicional en traspatio, cuya base de la alimentación es maíz y desperdicios de cocina. La producción es baja y se destina principalmente para autoconsumo mediante la preparación de platillos tradicionales como el mole. En menor proporción tanto las aves como la carne se vende en mercados locales para mejorar el ingreso familiar. La continuidad de la actividad se ve comprometida, principalmente en UP pequeñas, debido al bajo interés y relevo generacional. **Implicaciones.** El trabajo permitió identificar las tendencias de las UP y los factores que

† Submitted May 2, 2022 – Accepted August 23, 2022. <http://doi.org/10.56369/tsaes.4348>



Copyright © the authors. Work licensed under a CC-BY 4.0 License. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISSN: 1870-0462.

favorecen la producción, así como aquellos factores que comprometen la continuidad de la familia en la actividad. **Conclusión.** Existe diversidad de UP de guajolote en traspatio, las parvadas son pequeñas gestionadas por mujeres, la alimentación se basa en granos y desperdicios de cocina, los productos obtenidos son para autoconsumo a partir de patillos tradicionales y su continuidad depende de la experiencia en la actividad y del tamaño de la familia. Palabras clave: aves; traspatio; producción; tipología; zonas indígenas.

INTRODUCCIÓN

La crianza del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en traspatio es una actividad típica de los poblados pequeños y medianos de México y, constituye un importante apoyo económico y alimenticio para la población rural y suburbana (Medrano, 2000). Sin embargo, debido a la influencia urbana, la producción de aves de traspatio en las últimas décadas ha tenido un descenso considerable, al punto de que en muchas zonas rurales tiende a desaparecer (Aquino *et al.*, 2003). Esta tendencia se ha notado, a pesar de la cantidad de carne que aporta (Castellanos, 2004), de la calidad nutritiva por su bajo contenido de grasa y del reducido costo de producción (BSTID, 1991). Además del significado cultural que representa el guajolote para las familias rurales mexicanas (Aquino *et al.*, 2003). El guajolote (*M. gallopavo*) es la segunda especie avícola de importancia a nivel nacional (UNA, 2016), debido a que se ha adaptado a diversos climas y sistemas de producción, de los cuales sobresale el sistema en pequeña escala. La gran aceptación de esta especie por la población rural hace a la meleagricultura una actividad atractiva (Cigarroa *et al.*, 2013). México ha sido tradicionalmente criador de guajolotes y los estados de Yucatán, Puebla y el Estado de México, son los principales productores al aportar 59% de la producción nacional. En el estado de México durante 2019 la producción de guajolote fue de 3,340.40 toneladas y el distrito de Atlacomulco, que agrupa a los municipios de Acambay, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Jocotitlán, Morelos, El Oro, San Felipe del Progreso, Temascalcingo y San José del Rincón, aportaron 1,376.20 toneladas; 41% de la producción estatal y durante 2020, ocupó la tercera posición a nivel nacional (SIAP, 2020). De acuerdo con Rodríguez-Licea *et al.* (2017) la producción de guajolotes en el Estado de México sigue la tendencia nacional. Se produce de manera tradicional en traspatio durante todo el año, en conjunto con otras especies de animales y demanda mano de obra familiar, sobre todo de las mujeres (Rodríguez-Licea, 2019; Salah-Elkashaf *et al.*, 2017). Las parvadas son pequeñas, entre 10 y 15 aves criollas de plumaje negro o bronceado, de talla pequeña y alta rusticidad, resistencia a climas adversos y ciclos de reproducción en primavera y verano (Rodríguez-Licea, 2019). La producción se destina principalmente para autoconsumo y ocasionalmente para abasto de mercados locales (Villamar y Guzmán, 2007). Las aves son confinadas en gallineros tradicionales en la parte trasera de la casa habitación, adaptados con perchas para el descanso y nidos para la

postura (INEGI, 2020). El material es variado, desde ladrillo, laminas, madera, cartón, plástico o simples ramas. Esta actividad se encuentra estrechamente relacionada con la producción agrícola, ya que le provee de granos de cereales como trigo, avena, sorgo y maíz principalmente, que son básicos para la alimentación de estas aves (Rodríguez-Licea, 2019; Jerez *et al.*, 1994). La dieta se complementa con desperdicios de cocina, insectos, gusanos y residuos de la alimentación de otras especies de animales (INEGI, 2020). Se han realizado diversas investigaciones en UP con sistemas tecnificados, semitecnificados (Villamar y Guzmán, 2007) y de traspatio (Aquino *et al.*, 2003 y Rodríguez-Buenfil *et al.*, 1996), que aportan 50%, 10% y 40% de la producción nacional respectivamente. Sin embargo, aún se desconocen muchos aspectos de producción, manejo y gestión y económicos en los sistemas de traspatio. Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue tipificar unidades de producción (UP) de guajolote nativo de traspatio en el Municipio de Temascaltepec, Estado de México.

METODOLOGÍA

Descripción de la zona de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Temascaltepec, que cuenta con una superficie de 547,50 km² y representa 2.43% del territorio estatal; específicamente en la comunidad náhuatl de San Miguel Oxtotilpan localizado entre las coordenadas 19° 08' 57.0" N, -99° 53' 9.0" O a una altura de 2,722 msnm (INEGI, 2020). Se encuentra en una zona de clima templado con temperatura media anual de 10° a 12° y precipitación media anual entre 500-600 mm (SPP, 1981). Aproximadamente 57.31% de la población es indígena y 25.88% de la población total habla náhuatl. En conjunto con las comunidades matlazinca de San Francisco Oxtotilpan y náhuatl de San Mateo Almomoloa, forman un corredor turístico integral que permite contemplar su naturaleza y cultura y se encuentra a 36 km de la ciudad de Toluca y se ubica dentro del sistema orográfico del Nevado de Toluca, a los pies de la sierra de Temascaltepec, cubierta por bosques de coníferas, como pinos, encinos, oyameles y ocotes (PDMT, 2004).

Elección de muestra

Para la obtención de muestra se aplicó el método no probabilístico de bola de nieve, de acuerdo con las indicaciones de Magnani *et al.*, 2005; Atkinson y Flint,

2001; Douglas, 1997 y Goodman, 1961, quienes han indicado que el método es apropiado para realizar investigaciones exploratorias, cualitativas o descriptivas, sobre todo en estudios en los que el número de posibles candidatos a encuestar es reducido o se requiere un elevado nivel de confianza. En este estudio, se utilizó esta metodología para identificar a las familias que se dedican a la crianza de guajolote, de forma que se logró trabajar con 20 meleagricultores.

Herramientas para recolección

Se utilizó una encuesta estructurada de acuerdo con las indicaciones de (García-Martínez, 2008), quien señala que es una herramienta adecuada y se puede adaptar a diversos trabajos sobre especies animales de interés zootécnico, en este caso para coleccionar información sobre la crianza del guajolote criollo, status socioeconómico de los productores, estructura de parvada y de la UP, parámetros productivos y reproductivos, hábitos de alimentación, manejo zootécnico, características de los alojamientos, comercialización del guajolote y sus productos (carne y huevo) y aspectos culturales y culinarios relacionados con el guajolote.

Análisis de la información

La información obtenida se analizó mediante técnicas de estadísticas multivariantes: i. un análisis factorial por el método de componentes principales (ACP) para reducir información utilizando siete variables: edad del productor, habla alguna lengua indígena, no. de personas que viven en casa, continuar con la cría de guajolote, antigüedad de la UP, tiempo a cargo de la parvada y utilización de vacunas para las aves y, ii. un análisis clúster (AC) para la tipología de UP de acuerdo con las indicaciones de Pérez (2004) y Guisande *et al.* (2006). El ACP se utilizó para estandarizar las variables y reducir el espacio multidimensional de la base de datos en un espacio menor de nuevas variables expresadas como función lineal de las variables originales, las cuales explican la relación existente entre las UP y su posible agrupación (Portillo-Salgado *et al.*, 2018). Mientras que el análisis clúster es una técnica estadística utilizada para clasificar objetos o casos, en grupos relativamente homogéneos denominados conglomerados o clústers, considerando una alta homogeneidad al interior del clúster y alta heterogeneidad respecto a otros clústers (Avendaño *et al.*, 2014). Para este segundo análisis, se utilizaron las coordenadas/regresiones de cada variable original sobre los nuevos factores obtenidos en el ACP. El criterio para la agrupación fue el método de Ward y distancia euclídea al cuadrado (Pérez, 2004; Guisande *et al.*, 2006).

RESULTADOS

Análisis de Componentes Principales

La medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin del modelo multivariante del Análisis de Componentes Principales (ACP) fue de 0.752 y la Prueba de esfericidad de Bartlett-Chi-cuadrado de 46.441 ($P < 0.001$). En el Tabla 1, se muestran las siete variables utilizadas en el modelo y se observa que tienen una elevada correlación, por lo que el modelo se ajusta adecuadamente ($P < 0.001$), de acuerdo con las indicaciones de Guisande *et al.* (2006); Hair *et al.* (2006) y Pérez (2004).

Tabla 1. Comunalidades de las variables en el ACP.

	Inicial	Extracción
Edad del productor	1.000	0.907
Habla alguna lengua indígena	1.000	0.890
No. de personas que viven en casa	1.000	0.797
Continuar con la cría de guajolote	1.000	0.756
Antigüedad de la UP	1.000	0.766
Tiempo a cargo de la parvada	1.000	0.590
Utilización de vacunas para las aves	1.000	0.819

Por otra parte, se obtuvieron tres nuevos factores con autovalores mayores a 1 que explicaron más de 78% de la varianza total, como se muestra en la matriz de componente rotados en el Tabla 2.

Tabla 2. Componentes de la matriz rotada.

Variable	Componente		
	1	2	3
Edad del productor	-0.13	0.93	0.18
Habla alguna lengua indígena	0.05	0.07	-0.94
No. de personas que viven en casa	-0.33	-0.83	-0.02
Continuar con la cría de guajolote	0.80	0.27	-0.20
Antigüedad de la UP	-0.73	0.38	0.31
Tiempo a cargo de la parvada	-0.03	0.34	0.69
Utilización de vacunas para las aves	0.82	0.12	0.37
Autovalor	2.27	2.04	1.22
% de varianza explicada	28.16	27.15	23.62
% varianza total explicada	28.16	55.31	78.92

Componente 1. Indica la importancia de la continuidad en la crianza de guajolotes, en UP con menor antigüedad, que hacen un manejo sanitario adecuado por la utilización de vacunas para mantener la salud de las aves. Es el componente que mayor porcentaje de la varianza explica.

Componente 2. Evidencia la relación negativa entre la edad del productor, con el tamaño de la familia. Es decir, a mayor edad el productor, menor tamaño de la familia y hace evidente que son los productores mayores los que dan vida a la meleagricultura.

Componente 3. Indica que, a mayor tiempo como encargado de la parvada, menor utilización de lenguas indígenas.

Análisis Clúster

De acuerdo con la distancia de ligamiento en la Figura 1 de amalgamiento, se observa que la distancia de corte fue entre las distancias 13 y 29 (Guisande *et al.*, 2006; Hair *et al.*, 2006 y Pérez, 2004), de forma que se evidenciaron tres grupos de productores, como se muestra en el Dendrograma.

Principales características de las UP de guajolote

Estructura de la familia y disponibilidad de mano de obra

En el Tabla 3 se muestra que las UP son manejadas principalmente por mujeres, aunque en el G1 y G3 se notó la presencia de hombres. La edad de las encargadas de las parvadas promedia 59 años, destacando que en G1 se encuentran los de mayor

edad. La mayoría son casados (as) principalmente en el G2, mientras que en G1 hubo un elevado porcentaje de solteros/divorciados. Los productores de G1 hablan dialectos indígenas, pero no en G2. En general el nivel educativo es bajo, limitado a estudios primarios. El grupo familiar es menor en G3, observando un promedio general de solo 3 personas, principalmente mayores de 18 años. Los productores (as) de G2 no cuentan con hijos menores de 12 años. Asimismo, es el grupo que garantiza continuidad en la actividad de los descendientes mayores de 18 años, como se muestra en la Figura 2. El G3 es que menor perspectiva de continuidad en la producción de guajolote presenta.

Características estructurales y de manejo de las UP

En el Tabla 4, se muestran las principales características de estructura y manejo de las UP. Se observa que los productores del G1 son las de mayor antigüedad, muy por encima de G3, por ejemplo. El tiempo que el titular se ha hecho cargo de la parvada es directamente proporcional, aunque solo promedian alrededor de dos años en la actividad. En este tenor, en la mayoría de los casos, la meleagricultura se ha iniciado por la compra de aves sobre todo en G1 y solo un bajo porcentaje, ha heredado la UP. Esta actividad normalmente es para autoconsumo mediante la elaboración de platillos tradicionales. Aunque se observó que más del 65% de los productores realizan esta actividad como fuente de ingresos para el grupo familiar, sobre todo de las UP que mayor número de aves cuenta y que son compradas. Con relación al manejo de las aves, se observa que es poco el tiempo dedicado a las aves sobre todo en G3, recayendo esta responsabilidad directamente en las mujeres, mientras que la participación de los hijos es reducida.

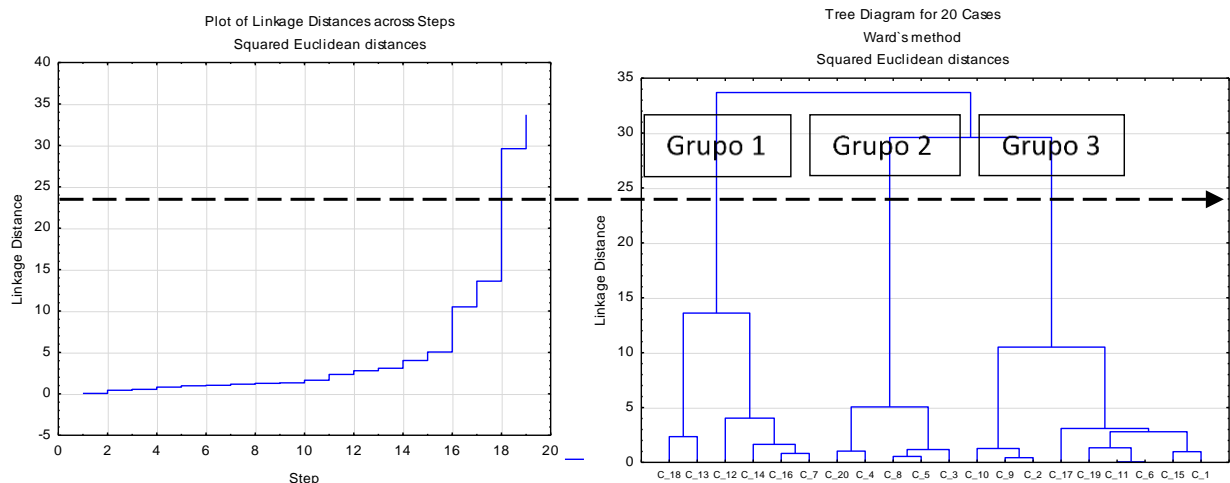
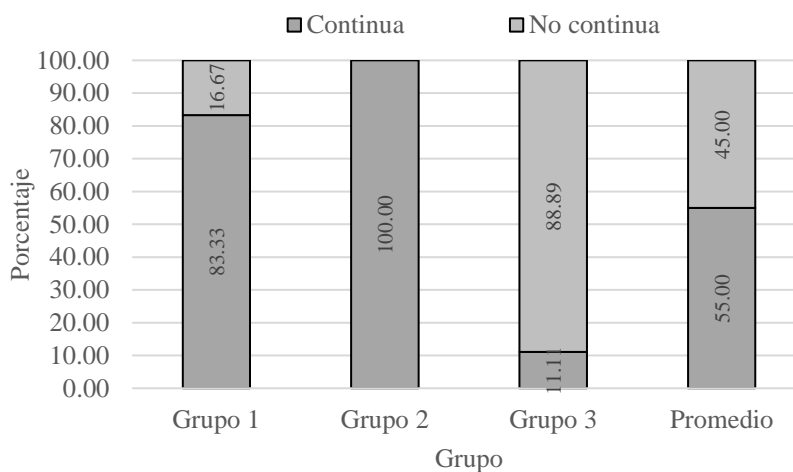


Figura 1. Esquema de amalgamiento y Dendrograma de la clasificación de unidades de producción.

Tabla 3. Familia y disponibilidad de mano de obra en la UP.

Variable	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	EEM
No. de observaciones	6 (30%)	5 (25%)	9 (45%)	20 (100)	
Edad del productor*	60.83	56.00	59.78	59.15	2.56
Sexo (%)					
Mujer	83.33	100.00	100.00	95.00	5.00
Hombre	16.67	0.00	0.00	5.00	5.00
Estado Civil (%)					
Casado (a)	33.33	80.00	55.56	55.00	11.41
Divorciado (a)	50.00	0.00	11.11	20.00	9.18
Soltero (a)	16.67	20.00	33.33	25.00	14.18
Habla alguna lengua indígena (%) *					
Si	100.00	0.00	11.11	35.00	10.94
No	0.00	100.00	88.89	65.00	10.94
Nivel de educación					
Primaria	100.00	80.00	55.56	75.00	9.93
Secundaria	0.00	20.00	11.11	10.00	6.88
Técnico	0.00	0.00	33.33	15.00	8.19
No. de personas que viven en casa*					
< 12 años	4.00	5.00	3.11	3.85	0.44
de 12 a 18 años	1.00	0.00	0.22	0.40	0.18
> 18 años	0.50	0.60	0.44	0.50	0.20
> 18 años	2.50	3.80	2.22	2.70	0.30

EEM = Error estándar de la media: * Variables utilizadas en el modelo multivariante.

**Figura 2.** Continuidad en la meleagricultura de hijos mayores de 18 años.

Bajo este esquema en las UP se observa un bajo número de aves, sobre todo en G2 y G3, lo que denota un bajo interés de relevo generacional. La parvada está integrada principalmente por hembras seguida de pavipollos y machos. En este tenor, existe una amplia gama de colores de las aves como se observa en las Figuras 3 y 4 para hembras y machos respectivamente. En ambos casos resalta el color de plumaje blanco, seguido del café para hembras y gris/pardo o negro para machos.

Manejo sanitario de las aves

En relación con el cuidado sanitario de las aves, se observó que solo G2 aplica vacunas y desparasitantes (100% y 80% de los productores respectivamente), un bajo porcentaje de productores en G3 (11%) solo desparasita, mientras que G1 no hace ningún tipo de manejo preventivo. En la Figura 5 se muestran las principales enfermedades presentes. Se observa que destaca principalmente viruela aviar, producida por varias cepas del virus *Variola avium* de la familia *Poxviridae* sobre todo en G2. Los problemas digestivos, aunque presentes son de menor

importancia, lo que repercute en la salud de las aves, sobre todo en G1, en el que los productores reportan menor incidencia de padecimientos, que se limitan a la época de frío y que son remediados con tratamientos caseros principalmente, como se muestra en la Figura

6. En el caso de la utilización de tratamientos veterinarios, utilizados por G2 y ocasionalmente por G3 son los desparasitantes del tipo de Ericlor Avícola tanto en el alimento como en el agua y vacunas para la viruela aviar intramuscular en el ala.

Tabla 4. Estructura, manejo e inicio y desarrollo de las UP de guajolote criollo.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	EEM
No. de observaciones	6.00	5.00	9.00	20.00	
<i>Antigüedad de la UP*</i>	27.67	26.40	10.29	19.53	3.68
<i>Tiempo a cargo de la parvada*</i>	3.37	1.40	1.36	1.97	0.43
Como se inició en la meleagricultura					
% Compro aves	100.00	80.00	88.89	90.00	6.88
% Heredo y compro aves	-	20.00	11.11	10.00	5.00
Número de aves totales	11.17	5.80	5.00	7.05	1.16
Hembras	3.33	2.80	2.00	2.60	0.28
Machos	2.50	1.40	1.67	1.85	0.32
Pavipollos	5.33	1.60	1.33	2.60	0.92
Elaboración de platillos (%)					
Si	83.33	100.00	88.89	90.00	6.88
No	16.67	0.00	11.11	10.00	6.88
% Productores que crían para generar recursos	83.33	60.00	55.56	65.00	10.94
% Productores que crían para autoconsumo	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Horas destinadas a la parvada	1.00	1.60	0.50	0.93	0.15
Encargado del cuidado, limpieza y alimentación (%)					
Esposa del titular del hogar	66.67	80.00	100.00	85.00	66.67
Abuela	16.67	0.00	0.00	5.00	16.67
Hijos	16.67	20.00	0.00	10.00	16.67
Elaboración de platillos tradicionales (%)					
Si	83.33	100.00	88.89	90.00	6.88
no	16.67	0.00	11.11	10.00	6.88

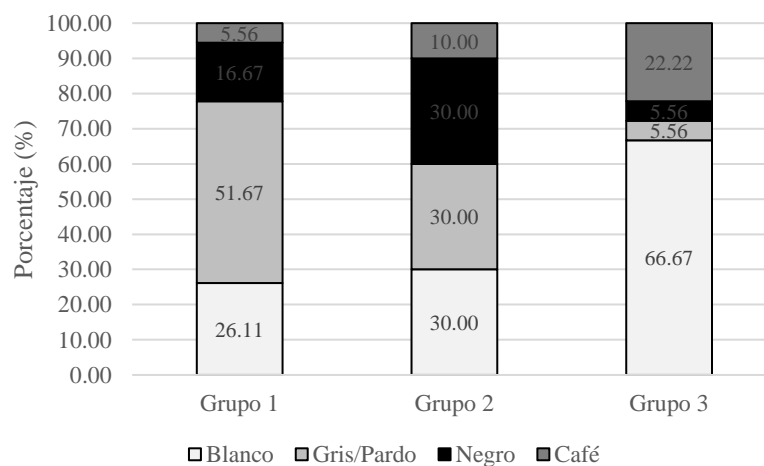


Figura 3. Color del plumaje de hembras.

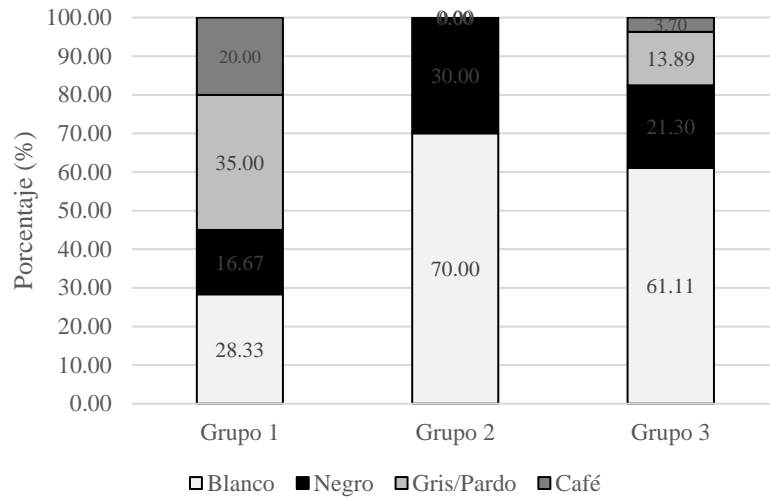


Figura 4. Color del plumaje de machos.

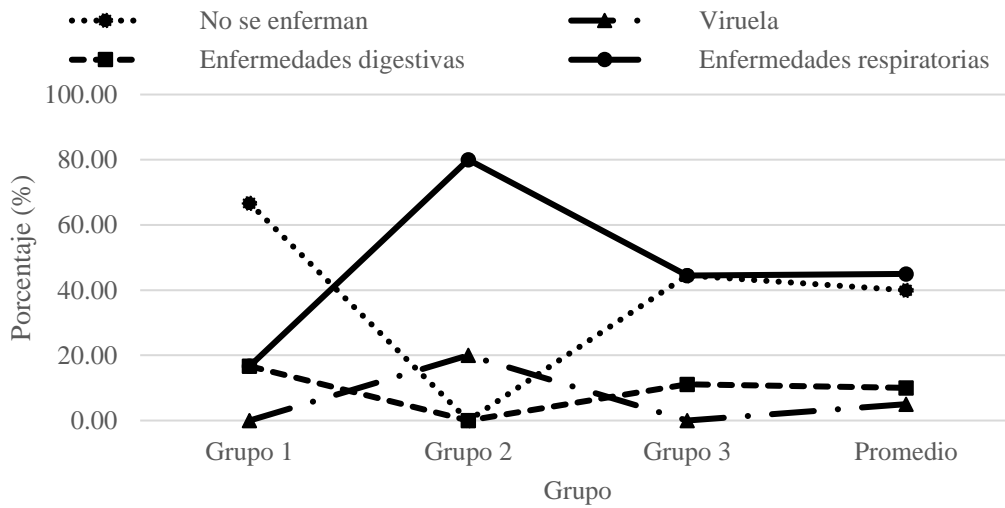


Figura 5. Principales enfermedades de las aves en las UP.

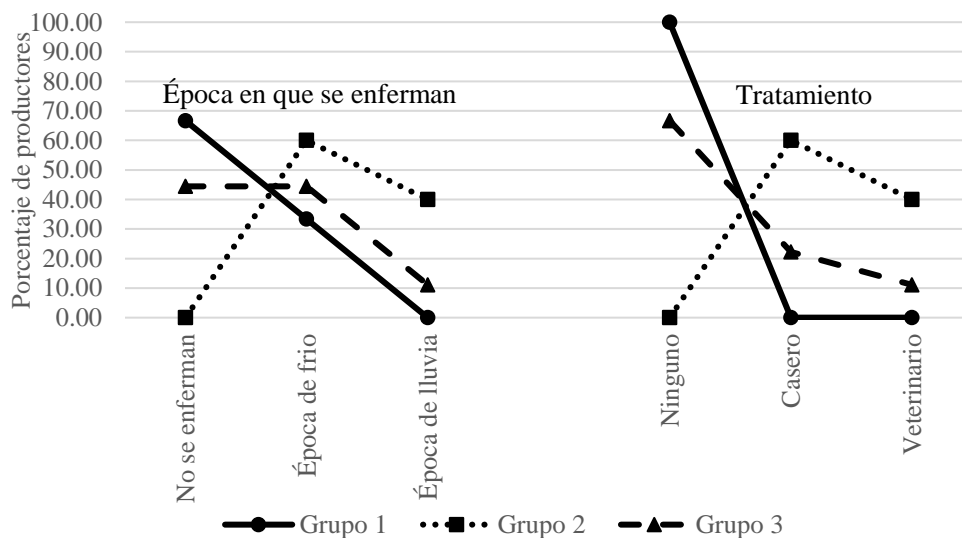


Figura 6. Época de mayor incidencia de enfermedades y tratamiento proporcionado a las aves.

Características de las instalaciones de las UP ara el resguardo de las aves

Los corrales para las aves son rústicos, construidos con materiales de la propia UP en las que se utiliza principalmente madera o plásticos y costales como se observó en G1 y G3 (Tabla 5), mientras que el techo se elabora con plásticos y mayoritariamente de láminas de cartón. La alimentación de las aves es muy diversa, aunque la base es maíz grano y el pastoreo. En promedio 60% de los productores utilizan insumos externos, e incluyen concentrados comerciales en la dieta de las aves, sobre todo G1, que tienen las parvadas grandes y por lo tanto también tienen que comprar parte de los insumos. Los desperdicios de cocina y la tortilla húmeda también son una importante fuente de alimento para los guajolotes.

DISCUSIÓN

La cría del guajolote en México, en las últimas décadas ha tenido una disminución considerable debido a limitaciones estructurales (instalaciones y equipo), manejo (organización y control de la alimentación, reproducción y producción) y gestión (operaciones para dirigir y administrar la actividad) (Nava-Reyes *et al.*, 2018) y a que ha sido relegada por la producción tecnificada (Sponenberg *et al.*, 2005). No obstante, su condición endémica y su importancia como actividad cultural y como recurso estratégico para comunidades locales, su desarrollo no ha sido el esperado, por una débil capacidad de expansión (Retana-Guiascón *et al.*, 2021). La producción de guajolote en zonas rurales se realiza con la participación de la familia principalmente, quienes realizan las actividades de manejo necesarias. Para ello se aprovecha el traspatio

de la casa habitación familiar y los insumos o desperdicios de comida que se producen en ella (INEGI, 2020). La actividad se caracteriza, por la presencia de pequeñas UP con especies criollas, destinadas principalmente para autoconsumo (Yakubu, 2010) y ocasionalmente para abasto de mercados locales (Villamar y Guzmán, 2007). Como ya se ha reportado (Clendinnen, 1982), el estudio arrojó que todas las actividades relacionadas con el cuidado y manejo general de las parvadas son realizadas por mujeres mayores, solteras o divorciadas. Sin embargo, Sarmiento-Franco *et al.* (2021) indicaron que en la mayoría de las UP (74%), las mujeres no cuentan con la capacitación suficiente para la cría de aves en traspatio, por lo que los conocimientos, se limitan a la experiencia personal. En otro estudio (Arshad, 2010) se indicó que la mujer es fundamental para la toma de decisiones en diversas actividades agropecuarias, sobre todo en la producción de aves y se ha observado que la participación de los niños también es importante para el desarrollo de esta actividad (Yakubu, 2010). Como ocurre en otras actividades agropecuarias y debido al carácter indígena de la zona de estudio, las dirigentas de las UP hablan dialectos indígenas y su nivel de estudios es bajo, limitándose a estudios primarios (Nájera-Garduño *et al.*, 2016); además de que son familias pequeñas con bajo relevo generacional, lo que limita la continuidad de las UP, sobre todo las de menor tamaño (García-Martínez *et al.*, 2015). Lo anterior, es similar a lo que ocurre en G3 en el que se encuentran las dirigentas con la menor perspectiva de continuidad en la producción de guajolote. Sin embargo, la presencia de mujeres en la UP, puede detonar el desarrollo de esta actividad, ya que son las que demuestran mayor entusiasmo como lo ha destacado Sarmiento-Franco y Sánchez-Casanova (2019),

Tabla 5. Instalaciones, alimentación y salud de la parvada.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	EEM
No. de observaciones	6	5	9	20	EEM
Materiales de corral					
Madera	66.67	100.00	77.78	80.00	9.18
Carrizo, costales, alambre y plásticos	33.33	-	22.22	20.00	9.18
Materiales del techo	2.00	2.56	1.40	2.10	0.32
Lámina de cartón	66.67	60.00	44.44	55.00	11.41
Plástico	33.33	40.00	55.56	45.00	11.41
Alimentación de las aves					
Pastoreo	100.00	100.00	77.78	90.00	6.88
Maíz	100.00	80.00	100.00	95.00	5.00
Tortilla	50.00	60.00	55.56	55.00	11.41
Sobrante de cocina	16.67	-	33.33	20.00	9.18
Concentrado comercial	83.33	60.00	44.44	60.00	11.24
Procedencia del alimento					
Propia siembra	16.67	40.00	11.11	20.00	9.18
Compra alimento	-	20.00	33.33	20.00	9.18
Siembra y compra	83.33	40.00	55.56	60.00	11.24

EEM = Error estándar de la media: * Variables utilizadas en el modelo multivariante.

aunque de manera empírica y aprovechando los conocimientos de la familia, amigos o vecinos. Muchas UP relacionadas con actividades agropecuarias son heredadas de generación en generación, como lo han demostrado Pérez-Torres *et al.* (2021). Sin embargo y no obstante que la antigüedad de las UP evaluadas supera los 20 años, los (as) actuales dirigentes no tienen más de dos años a cargo de la parvada. Además, en la mayoría de los casos, la meleagricultura se ha iniciado por la compra de aves, como sucedió en UP pequeñas, como también se observó en reportes de Yakubu (2010). Los productos de esta actividad en la mayoría de los casos, son para autoconsumo sobre todo la carne y el huevo, como se ha mencionado en reportes de Sponenberg *et al.* (2005). La elaboración de platillos típicos también es una forma de autoconsumo tradicional. Aunque se observó que más del 65% de los productores realizan esta actividad como fuente de ingresos para el grupo familiar, comercializando los productos en mercados locales (Yakubu, 2010). En las UP se observó un bajo número de aves, como sucede en muchas zonas indígenas manejadas directamente por el grupo familiar (Yakubu, 2010), lo que denota un bajo interés y relevo generacional (García-Martínez *et al.*, 2015) o que solamente se cría por pasatiempo y no como una actividad comercial. Las parvadas están integradas principalmente por hembras, pavipollos y machos criollos, por lo que existe una amplia gama de colores y tamaños (Sponenberg *et al.*, 2005) y el plumaje blanco, café gris y negro son los más representativos. Asimismo, la productividad es baja (Yakubu, 2010), sin embargo, estas aves autóctonas, están más adaptadas a condiciones climáticas desfavorables, particularmente al calor tropical extremo, característico de la zona analizada. En función de los factores mencionados, el manejo sanitario es restringido, limitándose a la utilización de plantas medicinales, dejando en segundo plano la utilización de vacunas y desparasitantes o no hacen ningún tipo de manejo para prevenir enfermedades de las aves, como ya se ha mencionado en estudios de Yakubu (2010), debido a que los tratamientos veterinarios son caros y limita su utilización (Salah-Elkashaf *et al.*, 2017). Esta importante actividad, junto con la alimentación y disponibilidad de instalaciones puede ser una limitante para el desarrollo de la meleagricultura ya que influyen decisivamente en el desempeño productivo y reproductivo de las aves (Kugonza *et al.*, 2008). La enfermedad de mayor presencia fue viruela aviar, causada por varias cepas del virus *Variola avium*, (Nava-Reyes *et al.*, 2018), aunque los parásitos también son de importancia en este tipo de UP (Camacho-Escobar *et al.*, 2010). Los problemas digestivos presentes son de menor importancia para la salud de las aves. Sin embargo, Santos-Ricalde *et al.* (2014), indicaron que las diarreas bacterianas son de cuidado sin importar el sexo de las aves, sobre todo en aquellas UP en las que no se hace una planificación

sanitaria. En general, las afectaciones de las aves, se reduce a la época de frío y la aplicación de tratamientos fundamentados en el conocimiento empírico, limita considerablemente el desarrollo de la actividad, como lo han destacado Sarmiento-Franco *et al.* (2021). Los mismos autores y Aganga (2000) resaltaron que parte de los problemas de salud de las aves, se deben al bajo interés de los extensionistas, para transmitir información relacionada con la prevención de enfermedades o asesoría técnica sobre todo cuando se trata de UP pequeñas, como fue el caso de las UP estudio. Las instalaciones también son fundamentales para la cría (Kugonza *et al.*, 2008) y son un factor importante para la salud de las aves. En este sentido, los corrales son rústicos, construidos con materiales disponibles en la propia UP en las que se utiliza principalmente madera o plásticos y costales como también lo ha destacado Yakubu (2010). En la preparación de las instalaciones la participación de las mujeres en la toma de decisiones, es fundamental para elegir la estructura y materiales que deben utilizarse para su construcción (Arshad, 2010). La alimentación también es un factor importante para la productividad de las aves y, aunque esta, fue muy diversa, la base es el grano de maíz y el pastoreo, productos disponibles en la UP, similar a estudios en zonas indígenas en los que se alimenta ad-libitum (Yakubu, 2010 y Aganga *et al.* 2000). Los desperdicios de cocina y la tortilla húmeda también son una importante fuente de alimento para los guajolotes, aunque los vegetales también son una fuente importante de alimento natural (Retana-Guiascón *et al.*, 2021). En este sentido, Urtecho-Novelo *et al.* (2022), indicaron que aves en condiciones naturales de producción, tienen mejor desarrollo, mayor ganancia de peso y conversión alimenticia en comparación con aves en confinamiento. Sin embargo, más de 60% de los productores utilizan insumos externos y en UP con parvadas grandes incluyen concentrados comerciales en la dieta de las aves. Aunque Makinde y Inuwa (2015) indicaron que los guajolotes alimentados con maíz y trigo tienen un crecimiento reducido, sobre todo cuando estos productos suponen más del 15% de la dieta y de acuerdo con Montoya *et al.* (2015), la alimentación a base de concentrados supone entre 60% y 70% del costo final de la carne. Por otra parte, Jerez *et al.* (1994) resaltaron que la producción de guajolote se encuentra estrechamente relacionada con la producción agrícola, como proveedora de granos de cereales como trigo, avena, sorgo y maíz principalmente y Eifediyi *et al.* (2022), destacaron que la cría de aves favorece la producción de estiércol que puede aprovecharse en los cultivos por su alto contenido de carbono orgánico, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, para favorecer el rendimiento de granos utilizados en la alimentación de estas especies y otros animales de interés zootécnico. En las condiciones de operación de las UP analizadas, la dieta se complementa con desperdicios de cocina,

insectos, gusanos y residuos de la alimentación de otras especies de animales, como lo ha citado INEGI (2020).

CONCLUSIONES

Existe diversidad de UP y la actividad y producción de guajolote criollo en la localidad de San Miguel Oxtotilpan, Temascaltepec está a cargo de las mujeres adultas, quienes cuentan con parvadas pequeñas de aves de diversos colores de plumaje y su carne es utilizada principalmente para autoconsumo, siendo el mole el platillo tradicional que mayor tradición presenta. La meleagricultura es una actividad de traspatio y la alimentación de las aves es a base de grano de maíz, pastoreo y desperdicios de cocina y su continuidad depende de la experiencia en la cría tradicional de estas aves, del número de personas que integran la familia y del objetivo de la crianza.

Agradecimientos

Se agradece a los encargados (as) de las parvadas de guajolote de San Miguel Oxtotilpan Temascaltepec, Estado de México y a los investigadores del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México, que colaboraron en el trabajo.

Funding. This research was funded by the Autonomous University of the State of Mexico through the research project “Sustainability evaluation of the livestock in Mexico, Argentina and Paraguay, from a territorial approach: current situation and perspectives before social, environmental, economic and technological changes (4787/2019CIC). Third Phase.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest regarding this manuscript.

Compliance with ethical standards. The authors declare that they have complied with national and international standards or research, data collection and analysis and the research present original data that has not been sent to another journal. Likewise, it is reported that the producers received a satisfactory explanation about the study procedures and its purpose and their participation was voluntary.

Data availability. The data is available through the corresponding author: agarciama@uaemex.mx, upon reasonable request.

Author contribution statement (CRediT). L.A. Cruz-Lujan, investigation, data curation, formal analysis, writing-original draft. B. Albarrán-Portillo, supervision, writing-review & editing. X. Jasso-Arriaga, review & editing. A. García-Martínez, conceptualization, methodology, supervision,

validation, project administration, writing-review & editing.

REFERENCIAS

- Aganga, A. A., Omphile, U. J., Malope, P., Chabanga, C.H., Motsamai, G.M. and Motsumi, L. G., 2000. Traditional poultry production and commercial broiler alternatives for small-holder farmers in Botswana. *Livestock Research for Rural Development*, 12, pp. 30-38.
<http://www.lrrd.org/lrrd12/4/Aga124a.htm>.
- Aquino, R., Arroyo, A. L., Torres, H. G., Riestra, D. D., Gallardo, L. F and López, Y. B. A., 2003. El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del Estado de Veracruz. *Técnica Pecuaria en México*, 41(2), pp. 165-173.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61341204>.
- Arshad, S., S. Muhammad, M. A. Randhawa, I. Ashraf, and K. M. Chuadhry., 2010. Rural women’s involvement in decision-making regarding livestock management. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 47(2): pp. 1-4.
https://pakjas.com.pk/#/SearchPage/paper_title/Rural%20women%E2%80%99s%20involvement%20in%20decision-making%20regarding%20livestock%20management.
- Atkinson, R. and Flint, J., 2001. Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball Research Strategies. *Social Research Update*. No. 33, pp. 1-5.
<https://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU33.html>
- Avendaño, P.B.L., Avendaño. P.G., Cruz, W. and Cárdenas-Avendaño, A., 2014. Guía de referencia para investigadores no expertos en el uso de estadística multivariada. *Revista Diversitas- Perspectivas en Psicología*, 10 (1), pp. 013-027.
<http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v10n1/v10n1a02.pdf>.
- BSTID., 1991. *Microlivestock: little-known small animals with promising economic future*. Board of Science and Technology for International Development. Washington. DC. National Academy of Sciences.
- Camacho-Escobar, M. A., Pérez-Lara, E., García-López, J. C., Arroyo-Ledezma, J. and Sánchez-Bernal, E. I., 2010. Ácaros parásitos en guajolotes de traspatio. *Tropical and*

- Subtropical Agroecosystems*, 12 (3), pp. 675-679.
<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/469>
- Castellanos, E. I., 2004. Punto de acuerdo con relación a la importación de carne de pavo a México. *Gaceta del Senado de la República*. México. 85 pp.
https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/3680.
- Cigarroa-Vázquez, F., Herrera-Haro, J.G., Ruiz-Sesma, B., Cuca-García, J. M.I., Rojas-Martínez, R. and Lemus-Flores, C., 2013. Caracterización fenotípica del guajolote autóctono (*Meleagris gallopavo*) y sistema de producción en la región centro norte de Chiapas, México. *Agrociencia*, 47 (6), pp. 579-591. <https://www.agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1041/1041>.
- Clendinnen, I., 1982. Yucatec Maya Women and the Spanish Conquest: Role and Ritual in Historical Reconstruction. *Journal of Social History*, 15(3), pp. 427-442. <http://www.jstor.org/stable/3787156>
- Douglas, D. H., 1997. Respondent-Driven Sampling: A New Approach to the Study of Hidden Populations. *Social Problems*, 44 (2), pp. 174-199. <https://doi.org/10.2307/3096941>
- Eifediyi, E.K., Adetoro, O.G., Ahamefule, H.E., Ogedegbe, F.O. and Isimikalu, T.O., 2022. Varieties, poultry manure and fertilizer influence on the growth and fibre quality of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25(36), pp. #036. <http://doi.org/10.56369/tsaes.3869>
- García-Martínez, A., 2008. Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 264 pp.
- García-Martínez, A., Albarrán-Portillo, B. and Avilés-Nova, F., 2015. Dinámicas y tendencias de la ganadería doble propósito en el sur de estado de México. *Agrociencia*, 49, pp. 125-139. <http://www.colpos.mx/agrocien/agrociencia.htm>.
- Goodman, L., 1961. Snowball Sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, 32, pp. 148-170. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148>.
- Guisande, G. C., Barreiro, F. A., Moneiro, E. I., Riveiro, A. I., Vergara, C. A. R. and Vaamonde, L. A., 2006. Tratamiento de datos. Díaz de Santos. España. 356 pp.
- Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. and Tatham, R. L., 2006. *Multivariate data analysis*. 6th Ed. International Edition. New Jersey. Prentice Hall International.
- INEGI., 2020. Censos ganaderos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. En: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=150860031> Consultado: abril 2020
- Jerez, S. M. P., Herrera, H. J. and Vásquez, D. M. A., 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios (CIGA). 89 pp.
- Kugonza, D. R., Kyarisiima, C. C. and Iisa, A 2008. Indigenous chicken flocks of Eastern Uganda: I. Productivity, management and strategies for better performance. *Livestock Research for Rural Development*, 20 (9), 137-142. <http://www.lrrd.org/lrrd20/9/kugo20137.htm>.
- Magnani, R., Sabin, K., Saidel, T. and Heckathorn, D., 2005. Review of sampling hard-to-reach and hidden populations for HIV surveillance. *AIDS*, 19 (2), pp. S67-S72. <http://doi.org/10.1097/01.aids.0000172879.2.0628.e1>.
- Makinde, O.J. and Inuwa, M., 2015. The use of agro industrial by-products in the diet of grower turkeys. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18, pp. 371-378. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2135>
- Medrano, J. A., 2000. Recursos animales locales del centro de México. *Archivos de Zootecnia*, 49 (187), pp. 385-390. a Córdoba, España Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49518708>.
- Montoya, A., Caicedo, S. and Montoya, I. A., 2015. Análisis de las oportunidades de aumento de consumo de carne de pavo (*Meleagris gallopavo*) en Colombia. *Suma de Negocios*, 6 (14), pp. 183-193. <http://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.10.006>
- Nájera-Garduño, A. de L., Piedra-Matias, R., Albarrán-Portillo, B., Rebollar-Rebollar and

- García-Martínez, A., 2016. Changes in dual purpose livestock farming system in the dry tropic of estado de Mexico. *Agrociencia*, 50, pp. 701-710. <http://www.colpos.mx/agrocien/agrociencia.htm>.
- Nava-Reyes, S., Romero-Tapia, C. A., Soriano-Robles, R. and Romero-Ramírez, C. M., 2018. Socio-economic and Productive Indicators of Mexican Turkey (*Meleagris gallopavo gallopavo*) in the Region of Tehuantepec Isthmus in Oaxaca, Mexico. Realidad, datos y espacio. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 9 (1), pp. 49-63. <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2018/04/01/indicadores-socioeconomicos-productivos-del-guajolote-mexicano-meleagris-gallopavo-gallopavo-en-la-region-del-istmo-tehuantepec-oaxaca-mexico/>.
- PDMT., 2004. Planes Municipales de Desarrollo Urbano-Temasaltepec. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra. Disponible en: <https://seduo.edomex.gob.mx/temasaltepec>. Consultado: 28 de enero de 2022.
- Pérez, L.C., 2004. *Técnicas de análisis Multivariante de datos*. Madrid España. Pearson Prentice Hall.
- Pérez-Torres, O., Heredia-Nava, D., Esparza-Jiménez, S., Martínez-García, C. G., Albarrán-Portillo, B. and García-Martínez, A., 2021. Factores que influyen en la toma de decisiones para el desarrollo de la ganadería de doble propósito en trópico seco. *Tropical and Subtropical Agroecosystem*, 24, pp. #112. <http://doi.org/10.56369/tsaes.3764>.
- Portillo-Salgado, R., Herrera-Haro, J. G., Ortega-Cerrilla, M. E., Bárcena Gama, J. R., Bautista-Ortega, J. and Sánchez, V. A., 2018. Análisis descriptivo de las prácticas locales de cría y manejo del guajolote nativo (*meleagris gallopavo* l.) en Campeche, México. *Agroproductividad*, 11 (1): pp. 88-94. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/157/132>.
- Retana-Guiascón, O. G., Cuenca-Villamonte, D. A., Bastar-Sierra, A. and Vargas-Soriano, J., 2021. Composición y estructura de la dieta de pavo ocelado (*meleagris ocellata*) en un territorio agroforestal, Campeche, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24(3): pp. 1-11. <http://www.revista.ccba.uady.mx/urn:ISSN:1870-0462-tsaes.v24i3.37157>
- Rodríguez-Buenfil, J. C., Allaway, C. E., Wassink, G. J., Segura-Correa, J. C. and Rivera-Ortega, T., 1996. Estudio de la avicultura de traspatio en el municipio de Dzununcán, Yucatán. *Veterinaria México*, 27:215-219. <https://biblat.unam.mx/es/revista/veterinaria-mexico/articulo/estudio-de-la-avicultura-de-traspatio-en-el-municipio-de-dzununcan-yucatan>.
- Rodríguez-Licea, G., Carrillo-Juárez, C., Hernández-Martínez, J. and Borja-Bravo, M., 2017. Análisis diferencial técnico-económico de los sistemas productivos de guajolotes en el Estado de México. *CIENCIA ergo-sum*, 24 (1), 25-33. <https://doi.org/10.30878/ces.v24n1a3>.
- Rodríguez-Licea, G., 2019. Escolaridad y experiencia laboral en la diferencia salarial del mercado laboral en el Sector Agropecuario Mexicano. *RIESED - Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*, 2 (9), pp. 395-416. <http://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/122>.
- Salah-Elkashaf, O. M., Sarmiento-Franco, L., Torres-Acosta, J. F. and Fernández-Souza, L., 2017. Understanding the information acquisition sources of backyard chicken production practices amongst rural mayan women in Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(2), pp. 219-237. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3605>.
- Santos-Ricalde, R.H., Segura-Correa, J.C., Gutiérrez-Triay, M., Cervera-Sandoval, M.A. and Sosa-Blanco, A.A., 2014. Hexamitiasis (*Hexamita eleagridis*) in turkey commercial farms in Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17 (3), pp. 483 - 487. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2020>
- Sarmiento-Franco, I., Santos-Ricalde, R., Sandoval-Castro, C.A. and Torres-Acosta, J.F.J., 2021. Aportaciones de la FMVZ-UADY al conocimiento sobre la alimentación de cerdos, aves y conejos con recursos trópicos. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24(66), pp. #66. <http://doi.org/10.56369/tsaes.3688>
- Sarmiento-Franco, L. and Sánchez-Casanova, R., 2019. Producción de aves con acceso al exterior: contribución a la salud pública y al

- bienestar animal. *Bioagrociencias*, 12(1), pp. 42-50.
<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/BAC/article/view/3036/1306>.
- SIAP., 2020. Producción nacional de aves. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. En: http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecConcentrado.jsp.
- Sponenberg, D.P., Bender, P. M., Johnson, E., Smith, R., Gogal, F.W. and Gómez-Jaramillo, M.A., 2005. La conservación del pavo en los Estados Unidos. *Archivos de Zootecnia*, 54, pp. 177-183.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49520710>.
- SPP., 1981. Síntesis geográfica del Estado de México. Secretaría de Programación de Presupuestos. Mexico. 174 pp.
- UNA., 2016. Unión Nacional de Avicultores. En: <http://www.una.org.mx/>. Consultado: marzo 2022.
- Urtecho-Novelo, R., Sarmiento-Franco, L. A., Guillermo-Cordero, J.L., Aranda-Cirerol, F.J., Sandoval-Castro, C.A., Santos-Ricalde, R.H., Segura-Correa, J.C. and Gutiérrez-Ruiz, E.J., 2022. Efecto del acceso al exterior sobre el comportamiento etológico, la salud y el comportamiento productivo de pollos de engorda en condiciones tropicales de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25 (1), pp. #003.
<http://doi.org/10.56369/tsaes.3708>
- Villamar, A.L and Guzmán, V.H., 2007. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de guajolote (pavo) en México 2006. *Claridades Agropecuarias*, 161, pp. 3-7.
- Yakubu, A., 2010. Indigenous chicken flocks of Nasarawa state, Nigeria: their characteristics, husbandry and productivity. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(1), pp. 69 - 76.
<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/287>