



Universidad Autónoma de Guerrero

Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local

AVES DE TRASPATIO Y EXTRACTOS VEGETALES CONTRA PATÓGENOS AVÍCOLAS, UNA CONTRIBUCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Tesis

**Que como requisito para obtener el grado de:
Maestra en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local**

Presenta:

QBP. ROSA IRIS MAYO TADEO

Directores:

DR. ELEUTERIO CAMPOS HERNÁNDEZ

DRA. DOLORES VARGAS ÁLVAREZ

Asesores:

MC. ROXANA REYES RÍOS

DR. AGUSTÍN DAMIÁN NAVA

DRA. NATIVIDAD DELFINA HERRERA CASTRO

Iguala, Guerrero. Junio, 2018.

La presente tesis titulada: “**AVES DE TRASPATIO Y EXTRACTOS VEGETALES CONTRA PATÓGENOS AVÍCOLAS, UNA CONTRIBUCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**” realizada por la estudiante **QBP. Rosa Iris Mayo Tadeo**, bajo la dirección del comité tutorial indicado ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestra en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local

Dr. Eleuterio Campos Hernández
Director

Dra. Dolores Vargas Álvarez
Co-directora

Dra. Natividad Delfina Herrera Castro
Asesora

Mc. Roxana Reyes Ríos
Asesora

Dr. Agustín Damián Nava
Asesor

DEDICATORIAS

A mi madre **Julia Tadeo Morales** quien con su ejemplo me ha enseñado que no importan las adversidades, uno tiene que seguir luchando por lo que quiere. Gracias por todo tu apoyo incondicional. Te Amo mucho.

A mi padre **José Guadalupe Mayo Castro †** por darme la vida y una maravillosa familia.

A mis hermanas **Francisca, Veronica, Celia, Marcela, Ma. Guadalupe, Marina, Olivia del Socorro, Litz Marleny** y a mis hermanos **Gerardo y Diego Alejandro** por todo el apoyo incondicional que me han brindado.

Mis sobrinos **Alexa Mariel, José Guadalupe y Jesús Aldair** quienes me enseñaron a ver la vida de forma divertida.

AGRADECIMIENTOS

A la doctora **Dolores Vargas Álvarez** quien me impulso a realizar este nuevo proyecto en mi vida, gracias por todos estos años de amistad. Gracias por confiar en mí y soportarme.

Al doctor **Eleuterio Campos Hernández** por su paciencia, dedicación, tiempo experiencia y conocimiento.

A mis asesores **Dra. Natividad Delfina Herrera Castro, Mc. Roxana Reyes Ríos y al Dr. Agustín Damián Nava** por las aportaciones y el tiempo dedicado en esta investigación.

Mis compañeros y amigos **Victoria, Zaira, Armando y Lenin Emir** por todos los momentos compartidos.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
II.1 La Seguridad alimentaria	2
II.2 La avicultura de traspatio	7
II.3 Contribución de los extractos en la seguridad alimentaria	16
II.4 Extractos vegetales usados en la producción de aves	19
III. PROBLEMÁTICA	23
IV. JUSTIFICACIÓN	24
V. OBJETIVOS	26
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	27
VII. RESULTADOS	32
VIII. DISCUSIÓN	47
IX. CONCLUSIONES	57
X. REFERENCIAS	58
XI. ANEXOS	72

Índice de tablas	Páginas
Tabla 1. Partes de las plantas utilizadas en el estudio	29
Tabla 2. Número de integrantes por familias. Acahuizotla, Guerrero, 2018	32
Tabla 3. Razas presentes en la comunidad. Acahuizotla, Guerrero, 2018	33
Tabla 4. Número de nidadas por gallina, por año. Acahuizotla, Guerrero, 2018	34
Tabla 5. Alimentos utilizados en la producción de las aves. Acahuizotla, Guerrero, 2018	34
Tabla 6. Miembros de la familia dedicados a la atención de las aves. Acahuizotla, Guerrero, 2018	35
Tabla 7. Destino de la producción. Acahuizotla, Guerrero, 2018	36
Tabla 8. Ingreso por venta de huevos en los últimos tres meses por familias. Acahuizotla, Guerrero, 2018	37
Tabla 9. Ingreso por venta de pollos en los últimos tres meses. Acahuizotla, Guerrero, 2018	37
Tabla 10. Implementos pecuarios para las aves de traspatio. Acahuizotla, Guerrero, 2018	38
Tabla 11. Costo de producción. Acahuizotla, Guerrero, 2018	39
Tabla 12. Análisis fitoquímico preliminar para los extractos vegetales	42
Tabla 13. Comparación de medias de halos de inhibición cada extractos en <i>Pasteurella multocida</i>	44
Tabla 14. Comparación de medias de los halos de inhibición de cada extracto en <i>Avibacterium paragallinarum</i>	45
Tabla 15. Comparación de medias de halos de inhibición de cada extractos en <i>Escherichia coli</i>	46

RESUMEN

La producción de aves de traspatio juega un papel importante en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales, como en el estado de Guerrero, proporciona proteína de origen animal, ingresos económicos y les permite tener disponibles alimentos en las familias. El objetivo general del estudio fue conocer la contribución de la producción de aves de traspatio de la comunidad de Acahuizotla, municipio de Chilpancingo, Guerrero y el empleo de extractos vegetales en la sanidad avícola como contribuyentes a la seguridad alimentaria. Para lo cual se aplicaron encuestas en 72 de 258 casas habitadas y cinco entrevistas dirigidas a productores de aves, la información se procesó con el paquete estadístico SPSS versión 22 y el programa SAS. Se utilizaron seis extractos vegetales etanólicos de *Cinnamomum verum*, *Origanum vulgare*, *Pedilanthus tithymaloides*, *Bougainvillea glabra*, *Mimosa lacerata* y *Eucalyptus globulus*, para desafiar *in vitro* el crecimiento de *Avibacterium paragallinarum*, *Escherichia coli* y *Pasteurella multocida* bacterias causantes de enfermedades en pollos. En la comunidad el 94.7% de las familias encuestadas crían aves de traspatio, gallinas (73%), guajolotes (20%) y patos (7%), quienes entre el 32.7% y 73% poseen aves criollas, el 64% produce para autoconsumo y el aporte de alimentos es significativo, en razón de que el 72.2% de las familias está compuesta por menos de seis integrantes, con al menos una a cinco gallinas (43.6%), que les permiten consumir entre 11 y 100 huevos (65.2%) y al menos un pollo (50%), ambos calculado de los últimos tres meses. Es una producción estable que inicia a partir de que integran una nueva familia. La producción se puede considerar sustentable e inocua debido a que el 90% de las familias alimenta sus aves a base de maíz y desperdicios de cocina, el 42% de las gallinas son de vida libre, permite complementar su alimentación con insectos plantas, lombrices. El tratamiento de las enfermedades en las aves en algunas ocasiones son químicos o caseros a partir de plantas que se encuentran en sus patios o en el campo, estas al tener metabolitos secundarios inhiben el crecimiento de las bacterias, como se observó *in vitro* con los extractos de orégano, sierrecilla, eucalipto que lograron inhibir el crecimiento de *Pasteurella multocida*, *Avibacterium paragallinarum*, *Escherichia coli*.

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura de traspatio es la actividad pecuaria de mayor tradición en el país, se realiza desde la época de la colonia y más del 85% de la población humana mantienen animales en los patios de sus viviendas, sobre todo en las comunidades rurales, donde presentan un alto grado de inseguridad alimentaria como es el caso del estado de Guerrero, que ocupa el tercer lugar a nivel nacional de pobreza (Cuca-García *et al.*, 2015; CONEVAL, 2014; Molina, 2013).

La avicultura de traspatio, es conocida como de solar, rural o criolla, doméstica, no especializada o autóctona, consiste en criar un pequeño grupo de aves no especializadas, alimentadas con insumos producidos por los propios campesinos, como maíz, desperdicios de la unidad familiar, más lo que las aves levanten en el campo (Bello y Expósito, 2003; Juárez-Caratachea y Ortiz, 2001). Diversos estudios consideran que las aves de corral son una excelente manera de mejorar la disponibilidad y el acceso a micronutrientes y alimentos ricos en proteínas (FAO, 2017; Casanova *et al.*, 2016). Además, el utilizar extractos vegetales contribuye a la inocuidad alimentaria, los cuales contienen diferentes principios activos, que producen efectos benéficos sobre la salud de los animales, disminuyen la frecuencia de enfermedades y contribuyen en la seguridad alimentaria de las familias campesinas (FAO, 2005).

Esta investigación tiene por objetivo analizar la producción de aves de traspatio en la comunidad y evaluar la actividad antibacteriana de algunos extractos vegetales contra bacterias patógenas que causan enfermedades respiratorias en aves, bajo la perspectiva de la seguridad alimentaria en la localidad de Acahuizotla municipio de Chilpancingo Guerrero.

II. MARCO TEÓRICO

II.1 La Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria se entiende como la condición bajo la cual los individuos de una nación tienen: “en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos [con el fin] de llevar una vida activa y sana” (FAO, 1996). Esta condición de seguridad alimentaria está definida por condiciones agronómicas, biológicas, económicas y sociales en una región y puede verse afectada por múltiples elementos tales como: i) el aumento en el precio de los alimentos; ii) el aumento de la población de una región en forma más que proporcional; iii) la contaminación y degradación ambiental que propicia suelos y ecosistemas agrícolas hostiles; iv) deficientes formas de producción y distribución del alimento; v) la presencia de mercados agroalimentarios segregados y oligopólicos; vi) el mal uso o desvío de productos agropecuarios para fines no alimentarios como la producción de combustibles, plásticos o fertilizantes e incluso por vii) crisis financieras y energéticas.

La seguridad alimentaria se aplica a distintos niveles de agregación (nacional, regional, de hogar e individual) a distintas temporalidades (crónicas o transitorias) y se fundamenta en cuatro principales dimensiones: 1) disponibilidad de alimentos; 2) acceso; 3) utilización y uso, y 4) estabilidad (FAO, 2006).

La seguridad alimentaria saltó a la primera página de las agendas políticas mundiales a raíz de los acontecimientos que se desencadenaron tras la aparición de la crisis financiera energética y alimentaria de 2008. El impacto de la crisis no se transmitió de forma homogénea a todos los países. Las respuestas descoordinadas de los grandes productores mundiales amplificaron el impacto negativo a nivel internacional y crearon gran inestabilidad, volatilidad de precios y un aumento generalizado de los precios de los granos básicos. El impacto negativo que esta crisis tuvo en la seguridad alimentaria mundial no se hizo esperar. Los avances en

el alcance del primer objetivo del milenio, de disminuir a la mitad el porcentaje de personas en desnutrición se ralentizaron bruscamente. Si en el periodo 2005-2008 la población subalimentada en los países en desarrollo disminuyó 33 millones de personas (de 885 a 852 millones), en el período 2008-2012 la población con subalimentación ha permanecido invariable (Urquía-Fernández, 2014).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), el impacto en México no fue menor. En paralelo a una brusca caída del producto interno bruto (PIB) se observó un rápido aumento de la pobreza alimentaria de México, la cual pasó de 13.8% de la población en 2006, a 18.2% en 2010, revirtiendo la tendencia positiva en la disminución de la pobreza alimentaria que se había venido produciendo desde 1996. En paralelo, los índices de carencia alimentaria aumentaron de 21.7 a 24.9% de la población entre 2008 y 2010. A raíz de estos hechos, o como su consecuencia, tienen lugar dos acontecimientos trascendentales en México que han modificado el escenario de la política sobre la seguridad alimentaria de la población. El primero es la reforma constitucional en 2011 de los artículos 4 y 27 para reconocer el derecho a la alimentación como un derecho fundamental de todas y todos los mexicanos. El segundo es el lanzamiento de la Cruzada Nacional contra el Hambre, lo que se ha traducido en el lanzamiento de un nuevo Programa en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Nacional México sin Hambre (Urquía-Fernández, 2014).

El hambre, la desnutrición se deben a la falta de acceso y disponibilidad a una alimentación saludable, que provea la cantidad de nutrientes necesarios para llevar una vida saludable y para disminuir estos problemas se han desarrollado diferentes programas nacionales y estatales los cuales tienen por objetivo garantizar los alimentos (Salazar, 2016; Oseguera Parra y Esparza Serra, 2009). El acelerado crecimiento poblacional a nivel mundial hace que la alimentación para la población sea cada vez más incierta, debido a la insuficiencia de la producción de alimento, así como a los pocos ingresos de las familias más pobres, impidiendo satisfacer sus necesidades alimentarias básicas (Pedraza, 2003).

En las últimas décadas las cadenas agroalimentarias han sufrido crisis sociales, ecológicas y sanitarias graves, provocando que para un billón de personas a escala mundial la seguridad alimentaria y la reducción de pobreza sean casi inalcanzable (Ortega-Cerdà y Rivera-Ferre, 2010). Los campesinos y las familias rurales juegan un papel trascendental en la alimentación producción de alimentos en varias zonas (Pengue y Altieri, 2005). Esta importancia radica no solo en el papel que cumplen en la producción de alimentos, sino también en las interacciones entre el componente humano y los recursos naturales inherentes a las comunidades rurales (Lanza-Valdivia y Rojas Meza, 2010).

El termino de seguridad alimentaria puede tener diferentes significados esto depende desde el punto de análisis que se considere. Este concepto surge a mediados de la década de los setenta, a raíz de la crisis alimentaria mundial derivada del alza de los precios internacionales, que ocasionó problemas de disponibilidad, principalmente de trigo y maíz. Además, la globalización juega un papel muy importante en la seguridad alimentaria en la cual las grandes empresas son las responsables de los sistemas de producción agroalimentaria, afectando la producción de traspatio la cual es una actividad de gran valor económico, social y cultural, gracias a estos sistemas se han conservado diversidad de material genético animal y vegetal (Ospina, 2017; Bellón *et al.*,2009; Casas y Parra, 2007; Segura-Correa y Montes-Pérez, 2001).

La seguridad alimentaria familiar es cuando las familias tienen la capacidad para obtener los alimentos suficientes para cubrir sus necesidades nutricionales, ya sea mediante la producción, compra, intercambio, donación o cualquier otro medio lícito.

Las comunidades rurales para mitigar este problema han conservado la producción de aves de traspatio, por desempeñar diversas funciones como la producción de alimentos y la generación de ingresos económicos (Cuca-García *et al.*, 2015; Altieri y Nicholls, 2012; Reist *et al.*, 2007).

El gobierno mexicano con la apertura a los mercados y la globalización, han conformado un escenario en el cual la posición dominante consiste en lograr la

seguridad alimentaria a partir de las ventajas comparativas y competitivas. En esta lógica, ha resultado más convincente para la nación comprar a nuestros socios del Tratado de Libre Comercio (TLC) los granos básicos, aumentando con ello la dependencia alimentaria. Las evidencias no parecen apoyar del todo esta posición. Una consecuencia de esta forma de concebir la seguridad alimentaria es el aumento de la pobreza por hambre: la pobreza extrema. Esta ha sido la senda recorrida por la seguridad alimentaria en las últimas décadas. Así el reto es la búsqueda de la seguridad alimentaria, entendida no sólo como balance entre disponibilidad de alimentos y demanda de energía, sino que desde ahora deberá redefinirse a la luz de la autosuficiencia alimentaria que sin llegar a la autarquía propicie el incremento de la producción de granos básicos a una tasa mayor que el crecimiento de la población. Esto garantizaría, de paso, la soberanía alimentaria y ofrecería la ventaja de aumentar la disponibilidad muy por encima de la demanda, condición para mejorar el acceso (Camberos Castro, 2000).

La unidad familiar campesina es simultáneamente una unidad de producción y de consumo, en la cual el principal objetivo es la satisfacción de las necesidades de la familia. Y el proceso de producción está basado predominantemente en el trabajo familiar, con una mínima demanda de recursos externos. Está orientada principalmente a la producción de valores de uso para la satisfacción de las necesidades, aunque también se generan valores de cambio cuando los excedentes son comercializados; sin embargo, estos últimos no buscan el lucro sino la reproducción simple de la unidad doméstica. Así, la familia funciona como una unidad de producción-consumo-reproducción (Mora-Delgado, 2007).

Las características propias de estas sociedades, expresadas en sus sistemas de producción, sus conocimientos de las condiciones locales y las diferentes estrategias que utilizan para su reproducción y permanencia a lo largo de las distintas etapas del desarrollo social, las convierten en un ámbito interesante para el análisis de opciones amigables con el ambiente y socioeconómicamente viables, de producción y organización social (Mora-Delgado, 2008).

La avicultura de traspatio contribuye a la seguridad alimentaria de poblaciones humanas marginadas (producción de huevos y carne); por tradición forman parte de la cultura rural; las gallinas mediante el consumo directo de vegetales e insectos en el campo, controlan en forma natural algunas especies no deseables para cultivos vegetales de interés económico; son un banco de genes que en un futuro pueden contribuir a resolver problemas en la avicultura industrial; son ornamentales, y se pueden criar como mascotas productivas (Alders, 2004).

II.2 La avicultura de traspatio

La avicultura de traspatio está circunscrita en lo que se denomina agricultura familiar, la agricultura familiar es considerada como la producción agrícola, pecuaria, forestal, pesquera y acuícola que, pese a su gran diversidad de formas entre los países y al interior de cada uno, mantiene características en común: un acceso limitado a la tierra y el capital, es la fuente principal de ingresos para la familia, uso principalmente de mano de obra familiar, y es el jefe o jefa de familia el que participa directamente en los proceso productivos sin asumir un papel de gerente, más bien de trabajador igualitario del núcleo familiar (FAO, 2012).

La “avicultura familiar”, rústica o de traspatio, se puede conceptualizar como la cría doméstica tradicional que se realiza con pocos insumos e incluye diversas especies de aves como: gallinas, pavos, patos, gansos, gallinas de guinea, pichones, faisanes, y codornices, de acuerdo a la idiosincrasia local. En México es la actividad pecuaria de mayor tradición y difusión en el país; se realiza desde la época de la colonia, cuando los españoles introdujeron diversos fenotipos de aves criollas que pertenecen a la especie *Gallus gallus* (Segura, 1989 citado por Gutiérrez-Ruiz *et al.*, 2012) estos animales fueron regándose por todo el territorio por su facilidad de adaptación a las condiciones ambientales y actualmente está presente en más del 85% de las unidades de producción pecuaria del país, se lleva a cabo principalmente en las zonas rurales que presentan un alto grado de marginación, es decir, las comunidades que carecen de servicios básicos, pero al menos cuentan con vías de comunicación, luz y agua (Itza-Ortiz, *et al.*, 2016; Cuca-García *et al.*, 2015; Centeno *et al.* 2007 citado por Gutiérrez-Ruiz *et al.*, 2012; López, 2010). En el estado de Guerrero, más del 75% de las familias rurales la llevan a cabo (Juárez-Caratachea y Ortiz, 2001; Medina Cardeña *et al.*, 2012). Esta actividad fortalece el bienestar de las familias campesinas, ya que proporciona productos de alto valor nutritivo como carne y huevo; asimismo, puede producir excedentes para la venta, generando así, ingresos en la economía familiar.

Las especies más utilizadas son las gallinas criollas, dado que se adaptan a las condiciones para su crianza. Las ventajas que hacen prominentes la cría de aves en traspatio es por su corto ciclo de vida y su gran capacidad para producir huevo y carne de calidad similar al de gallinas de estirpe comercial, proporcionan proteína de alta calidad y baja en grasa, además ácidos grasos deseables (FAO, 2018; Juárez-Caratachea *et al.*, 2010; Gutiérrez-Triay *et al.*, 2007; Juárez-Caratachea y Ortiz,2001).

Los gallineros están contruidos, mayormente, con techos de láminas de cartón, palma o lamina de zinc o madera; las paredes de malla de alambre, palos y piedras, madera o con una mezcla de estos materiales y con pisos de tierra, además utilizan materiales reciclados (Gutiérrez-Ruiz *et al.*, 2012; Zaragoza *et al.*,2011).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011) define a la agricultura familiar como: “la actividad proveedora de alimentos y con posibilidades de poder amortiguar la pobreza, y solventar como refugio ante shocks económicos y medioambientales”

La cría de animales en el patio de las casas también se debe a su uso en festividades religiosas, cumpleaños, bodas y bautizos sumamente importantes en la cultura. La generación de productos de origen animal en el sistema de traspatio si bien no alcanza la producción generada en sistemas comerciales, socio-económicamente es de mayor importancia por la cantidad de personas que se benefician de esta actividad (Gutiérrez-Ruiz *et al.*, 2012).

De acuerdo con Gutiérrez-Ruiz *et al.* (2012) el modelo avícola en el traspatio se compone de 4 a 10 gallinas criollas las cuales se caracterizan por la baja producción y bajos niveles nutricionales en gallinas en Yucatán. Los reportes indican que del 60 al 85% de las familias practican la ganadería de traspatio. En algunas comunidades alejadas de la capital del Estado, los porcentajes están por arriba del 80%, por ejemplo, Sucilá, mientras que comunidades cercanas a la capital presentan porcentajes más bajos, como Texan, Tzacala y Noc Ac con 78.4%.

Señalan también que hasta el 83% de las viviendas de las comunidades rurales de este estado crían aves.

La cría de pollos de traspatio es de las actividades más importantes debido a su prolificidad, corto ciclo y bajo costo de producción, además, representa una tradición familiar. En un estudio se reportó que los pollos locales (83.4%) son las aves que se crían en mayor cantidad en el traspatio, seguida de los pavos (16.3%) y patos (0.3%); además, encontraron que la parvada de pollos estaba integrada en promedio por 14 gallinas, 15 pollitos y 1 gallo (Ruiz *et al.*,2014).

Los estudios muestran las características particulares de la avicultura de traspatio y su importancia en la cultura, la alimentación de la familia y su influencia en la economía. En una comunidad del estado de Yucatán se analizó el sistema de producción avícola de traspatio, a partir de la entrevista a 495 familia. Los resultados mostraron que el 83.4% de las familias tenían animales en el patio de sus casas, siendo la especie más frecuente las aves (99.3% de las familias con animales). El 97.3% de las familias tienen gallinas en sus predios comúnmente criollas (94%). El 91.3% tiene gallineros construidos principalmente con techos de lámina de cartón (67.9%) u hojas de palma (24.1%); pisos de tierra (80.4%) y paredes de malla de alambre (63.6%). Como bebederos y comederos utilizaban principalmente recipientes de plástico y ollas de desecho. En la alimentación de las aves se utilizaba principalmente maíz (68.0%) y alimento comercial (68.5%). Aproximadamente el 10% de las familias utilizaba exclusivamente alimento comercial. El promedio de gallinas por familia era de 12.9 aves. Los promedios diarios de producción de huevos de gallina por familia 1.6 huevos. El número de huevos vendidos era de 2.8 y se consumían 3.1 huevos diarios por familia. El 27 y 29.6% de las familias incubaban huevos de gallina y de pavas, respectivamente, con porcentajes de eclosión de 61.9% y 51.2%, respectivamente. En promedio las familias consumían carne de pollo y huevo 1.5 y 3 veces por semana, respectivamente (Gutiérrez-Triay *et al.*, 2007).

Otro estudio reporta que cerca del 82.0% de las familias proporcionan alimento a sus aves en el piso, el 11.8% utiliza recipientes reciclado y el 5.9% comederos de

tolva. Respecto al manejo sanitario reportaron que solo el 13.3% de las personas encuestadas vacunan sus aves, y solo el 49.1% de las familias aplican algún tratamiento casero para curar sus animales (Gutiérrez-Triay *et al.*,2007).

Los datos de otros países son similares, en Cuba se reporta que en algunas regiones el número promedio de gallinas por familia es de 52.3. Las aves adultas representan el 22.9 %. La alimentación se basa en los desechos de cocina y el alimento que sean capaces de consumir en el campo; el 70 % de los criadores suplementa y de ellos el 50% lo hace con maíz en grano. Son empleadas pocas instalaciones y equipos en este sistema de crianza. Las aves se incorporan a la producción después de los 6 meses de edad y producen 43.4 huevos al año. Se encontraron diferencias ($P < 0.05$) en el número de huevos, días de puesta y pollitos nacidos por nidada. La incubabilidad natural fue del 87.2% y la etapa de cría de los pollitos por la gallina se extendió a los 58 días (Bello y Expósito, 2003).

La avicultura familiar se mantiene en pequeños centros poblacionales y en áreas periurbanas o suburbanas de la república mexicana debido a la preferencia del consumidor por el denominado “huevo de rancho” como respuesta al tipo de alimentación de estas aves, la cual se puede definir como pastoreo suplementado con granos, dándole al producto un color y sabor diferente al huevo comercial, el cual se cotiza a precio superior (Díaz, 2005, citado por Juárez-Caratachea *et al.*, 2010).

Es imprescindible señalar la importancia del binomio mujer y traspatio, y su influencia en la seguridad de la familia, esto se manifiesta puntualmente mediante un estudio en la cultura Tzotzil, donde se manifiesta que esta relación permite el mejor aprovechamiento y conservación de los recursos locales; sin embargo, ese binomio enfrenta una desleal lucha por mantener el patrimonio ancestral resguardado en el traspatio, (saberes, identidad, razas animales, especies vegetales, historia, cultura y soberanía alimentaria), contra políticas públicas inadecuadas y subsidios generadores de dependencia, es necesario consolidar sus fortalezas y atender las situaciones que le amenazan (García-Flores y Guzmán-Gómez, 2016; Vieyra *et al.*,2004).

La agricultura familiar es una actividad estratégica para la producción de alimentos sanos en la familia rural y también es un factor importante en la reducción de la pobreza, desigualdad y marginación, pero queda la tarea de estimular el potencial productivo para poder generar un desarrollo sostenible (Duché-García *et al.*, 2017; FAO, 2014; González Ortiz *et al.*, 2014). Desgraciadamente, siempre estuvo asociada a la idea de que, por su tamaño y su forma de producción tradicional, tendía a ser poco eficiente y no competitiva; cosa que no es verdad, ya que los agricultores familiares suelen utilizar sus recursos de forma eficiente, incluso mejor que la agricultura a gran escala (CEPES, 2015 citado por Interian *et al.*, 2017).

En el estudio de Jaramillo-Villanueva *et al.* (2017) los resultados indicaron que el patio trasero genera el 9.3% del ingreso económico familiar, y que adquiere mayor importancia en los hogares donde la principal fuente de ingresos son las actividades agrícolas y pecuarias versus las no agrícolas y ganaderas. Se encontró una relación significativa ($p \leq 0.05$) entre el uso productivo del patio trasero y la inseguridad alimentaria y la pobreza alimentaria.

Un ejemplo de la influencia de la avicultura de traspatio en el estado nutricional de la familia lo manifiesta Muñoz Saldaña (2017), en el estudio realizado en 16 niños, 7(44%) eran anémicos, después de alimentarles con un huevo diario, además de su dieta normal, no se encontró ningún anémico, mejoraron su crecimiento siendo este resultado estadísticamente significativo ($p \leq 0.05$), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el Índice de Masa Corporal (IMC) entre antes y después, por lo que concluyen que el consumo de 1 huevo diario por los niños, controla la anemia y disminuye la desnutrición crónica infantil. En tanto a la calidad del huevo de gallinas de traspatio, este presenta dimensiones reducidas, en comparación con el huevo comercial. Sin embargo, los indicadores de calidad interna sugieren que el huevo de gallinas de traspatio tiene calidad similar al de gallinas de la estirpe comercial (Juárez-Caratachea *et al.*, 2010). La carne y los huevos de aves de corral contribuyen a la nutrición humana al proporcionar proteínas de alta calidad y bajo nivel de grasas, además de ácidos grasos deseables (FAO, 2018).

A pesar de todos estos factores positivos mencionados, la agricultura familiar es una actividad que presenta infinidad de problemas, por ejemplo, la falta de relevo generacional con el consecuente envejecimiento de la población rural, provocado por la migración de los jóvenes a zonas urbanas, lo que a su vez es generado por la pérdida del interés de los mismos por las actividades agrícolas. También se puede mencionar que el bajo acceso a las tecnologías es un factor determinante en el desarrollo de esta actividad (CEPAL, FAO, IICA, 2014 citado por Interian *et al.*, 2017; Antonio *et al.*, 2011).

El abandono de los sistemas de producción tradicionales de policultivo y la adopción del monocultivo ha disminuido la adaptabilidad de los campesinos a su entorno, lo cual genera un impacto en su bienestar e incrementa su dependencia del exterior para proveerse de productos e insumos, reduciendo de esta manera su sustentabilidad. La transición ha generado mayor vulnerabilidad económica y ambiental, particularmente en los sistemas agrícolas tropicales expuestos a sequías y huracanes (Vallejo Nieto *et al.*, 2011) y la transformación progresiva de la agricultura familiar se aprecia en la descendente participación del campesinado y en la individualización de las unidades productivas (en manos de un solo miembro de la familia). Esta última es consecuencia, entre otras, de las políticas de privatización del desarrollo (empresas semilleras en manos de trasnacionales como Monsanto, Dupont y American Seeds) (Alcázar Sánchez y Gómez Martínez, 2016).

Las pocas posibilidades de desarrollo, así como la ausencia de apoyo estatal decidido y sistemático han generado problemas. También ha contribuido a la migración de la población joven, factor que los ha hecho más dependientes de los sistemas de producción externos y de otras formas de vida como la urbana y el consumismo (Alcázar Sánchez y Gómez Martínez, 2016).

Sin embargo, cuando mediante política pública se pretende introducir en la vida de las familias el bondadoso sistema de producción avícola de traspatio no se observa el interés de las familias para mantenerlo como una fuente de alimentos o ingresos económicos, así lo muestra el estudio de Cruz-Sánchez *et al.*, (2016), quienes analizaron el potencial y las restricciones de apoyos avícolas promovidos por el

Programa Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) en regiones de alta marginación en Guerrero, México. En el año 2010 se encuestó a 107 Unidades Avícolas de Producción Familiar (UAPF) con al menos un año de operación, provenientes de un padrón de 2268 proyectos. Los resultados mostraron que después de 18 y 30 meses de operación, sólo 6 % de las UAPF dejaron de operar, y aunque cerca de 47 % decrecían significativamente y seguían funcionando porque el PESA otorgaba apoyos adicionales hasta por tres años si no abandonaban la actividad. Posteriormente, en 2012 se recabó información de 51 de estas UAPF. Se encontró que después de 48 meses de operación, 39 % de las UAPF habían dejado la avicultura, 32 % decrecían, y sólo 29 % de ellas mostraban viabilidad. Así sugieren que se deben evitar políticas públicas masivas para la producción de alimentos en condiciones de traspatio, y considerar las restricciones a las que se enfrentan las familias para garantizar la sostenibilidad de los proyectos.

Es común que estos sistemas de producción no cuenten con programas de prevención y manejo sanitario, tienen acceso limitado o nula asistencia técnica y capacitación (Camacho *et al.*, 2006; Juárez-Caratachea y Ortiz, 2001).

Así, se identifican enfermedades que son prevenibles o que se presentan debido a falta de medidas sanitarias o zootécnicas básicas Gutiérrez-Triay *et al.*, (2007), reportan que el 66.0% de los encuestados mencionan problemas de mortalidad causadas por catarro (67.3%), viruela (30.4%) y diarrea (28.4%), solo el 13.3% de las familias vacunaban y sobresale el hecho de que el 49.1% de ellas aplicaban algún remedio para curar a sus animales.

En aves criollas de traspatio en dos municipios del Estado de Veracruz, se encontraron las siguientes enfermedades, la diarrea blanca bacilar (19.44% - 44.11%), enfermedad respiratoria (23.52% - 27.77%), síndromes diversos (13.88% - 17.64%), diarrea indiferenciada 12.12% y casos clínicos que recuerdan viruela aviar (15.66%). En ambos municipios existe poco más de un 11% de los informantes que declaran que sus animales no enferman, ni mueren. La muerte de un mayor número de animales tiende a ocurrir en primavera (19.44% - 20.50%) y en invierno en uno de los municipios (19.44%) (Molina, 2013).

Así, la avicultura de traspatio se ve afectada por la incidencia de enfermedades causadas por diversos agentes patógenos que pueden provocar un alto índice de mortalidad. Las enfermedades más frecuentes que se presentan en las aves son: enfermedad crónica respiratoria, coriza y cólera aviar, causadas por bacterias; enfermedad de Newcastle, viruela aviar, bronquitis infecciosa y enfermedad de Marek, causadas por virus y entre las provocadas por parásitos se encuentra la coccidiosis, teniasis, piojos y ácaros. La presencia de estas enfermedades es muy variable y depende de la zona donde se críen las aves (Ferrer *et al.*, 2008; Juárez y Pérez 2003; Aquino Rodríguez *et al.*, 2003; Rodríguez-Vivas *et al.*,2001).

En la producción las enfermedades respiratorias representan, uno de los mayores problemas en la producción avícola, por las condiciones medioambientales que aumentan la susceptibilidad de los pollos (Mehmood *et al.*, 2016). Dentro de estas enfermedades se encuentra el cólera aviar que afecta a las aves domésticas y salvajes, causada por *Pasteurella multocida* bacteria Gram negativas, inmóvil, no esporulada, pleomórfica de 0,2–2 μm (Huberman y Terzolo, 2015; Arce *et al.*,2012). Cuando esta enfermedad se presenta de forma aguda, se caracteriza por secreción nasal, edema facial, ennegrecimiento de peine y barbas, ataxia, fiebre, inflamación de la cabeza (Mohamed *et al.*, 2012; Hafez ,2011; Islam *et al.*, 2011; Shah *et al.*,2008;).

La coriza infecciosa, es la segunda enfermedad más frecuente de origen bacteriano, se presenta principalmente en las gallinas, se caracteriza por producir descarga nasal, estornudo e inflamación facial (Muhammad y Sreedevi, 2015; Arce *et al.*, 2012; Islam *et al.*, 2011). Es causada por el agente etiológico *Avibacterium paragallinarum* bacteria Gram negativa no esporulada, inmóvil, cocobacilar de 1 a 3 μm de longitud por 0.4 a 0.8 μm (Hafez ,2011; Soriano Vargas y Terzolo, 2004).

La colibacilosis es otra enfermedad frecuente en las aves, es producida por *Escherichia coli*, bacteria Gram negativa, no esporulada, móvil mide 0.5 μ de ancho por 3 μ de largo. Esta enfermedad se desarrolla cuando la bacteria se multiplica en los organismos de forma incontrolada, ya sea por la elevada patogenicidad de la cepa implicada, o cuando los animales se encuentran inmunodeprimidos,

generalmente debido a episodios de estrés, provocando lesiones multiorgánicas, tales como aerosaculitis asociada a pericarditis, perihepatitis y peritonitis, que resulta en alta morbilidad y mortalidad (Carranza *et al.*, 2012; Arce González *et al.*, 2011).

A nivel industrial estas enfermedades son tratadas con antibióticos que generan costos en la producción, pues son empleados como tratamiento como sustancias promotoras del crecimiento (APC), el uso se convirtió en un tema polémico en todo el mundo, por la incidencia en la generación de resistencias microbianas que podrían ser transmitidas al hombre y tener efecto negativo en la salud pública (Sumano López y Gutiérrez Olvera, 2010; Ayala *et al.*, 2006).

Mientras que las comunidades rurales al no tener acceso a los productos farmacéuticos, han aprovechado la diversidad biológica y el conocimiento cultural de cientos de años, para valorar a los productos naturales como un suministro de medicamentos a precios asequibles y con mayor disponibilidad, conocimiento que aprovechan para producción y conservación de sus alimentos. En la producción de aves se utilizan para alimentar, curar o prevenir algunas enfermedades ya sea en forma de extractos crudos, infusiones o emplastos (Pabón *et al.*, 2017; Alejandro *et al.*, 2010).

II.3 Contribución de los extractos en la seguridad alimentaria

Las plantas medicinales aquellas que tienen uno o más principios activos que desempeñan actividad medicinal. Muchos de estos compuestos o grupos, pueden provocar variaciones no tóxicas en el organismo, su toxicidad depende del tipo de planta, la parte empleada y dosis consumida. La medicina tradicional usada por el 80 % de la población mundial, por lo cual se ha recomendado reforzar la investigación y conservación de especies medicinales (OMS, 2003; Bermúdez *et al.*, 2005; OMS, 2013).

La utilización de plantas para el tratamiento de enfermedades se conoce desde hace muchos años. Las comunidades rurales al no tener acceso a los productos farmacéuticos, han aprovechado la diversidad biológica y el conocimiento cultural de cientos de años, para valorar a los productos naturales como un suministro de medicamentos a precios asequibles y con mayor disponibilidad. Los remedios tradicionales son la atención primaria de salud en estas comunidades, donde por ejemplo el uso de plantas en forma de extractos crudos, infusiones o emplastos, es una práctica común para tratar las infecciones gastrointestinales, respiratorias, urinarias y de la piel (Pabón *et al.*, 2017). Estos conocimientos constituyen una base importante para la conservación de la biodiversidad global y para su uso sustentable. También han jugado un papel preponderante en el bienestar de los animales y de las mismas plantas, interacción que se pierde en la noche de los tiempos y que en la actualidad se revitaliza y florece a la luz de los avances científicos (Alejandro *et al.*, 2010; Canales-Martínez, 2006).

Algunas investigaciones mencionan que el uso de plantas medicinales en los animales puede actuar como promotores de crecimiento o agentes preventivos terapéuticos, debido a que aumentan la producción de enzimas digestivas y mejoran las funciones hepáticas (Abd El Tawab *et al.*, 2015; Ayala *et al.*, 2006; Arcila-Lozano *et al.*, 2004).

La vigencia del uso de las plantas medicinales en amplios sectores de la población de México, expresa la permanencia de esta práctica cultural y pone de manifiesto la

revalorización del conocimiento tradicional al momento de solucionar los problemas de salud, en un país de permanente destrucción ambiental y donde 70.6% de los habitantes viven en la pobreza (Monroy-Ortiz y España 2007).

La creciente demanda de alimentos cárnicos inocuos ha originado la búsqueda de alternativas (Castro *et al.*, 2005). Las plantas medicinales son los remedios más antiguos de la humanidad que las culturas han utilizado para tratar enfermedades (Karuppusamy, 2009). Para las comunidades rurales, representan un uso sostenible de recursos agrícolas naturales locales y nacionales.

Los extractos y aceites esenciales de plantas son metabolitos secundarios que generalmente, ejercen una función de defensa de las plantas frente a agresiones externas; estas sustancias protegen a las plantas de organismos patógenos y herbívoros, le sirven de defensa frente a otras plantas y otros procesos abióticos que causan estrés, como son la desecación y la radiación ultravioleta (Celik *et al.*, 2010; Carillo *et al.*, 2011). La acción que ejerce cada extracto depende de la variedad de metabolitos presentes en cada planta, de las concentraciones que tenga cada especie, de la época de colecta, especie de plantas, partes usadas y formas de uso (Varón y Granados, 2012; García y Carril, 2011; Ganjewala *et al.*, 2009).

En la seguridad alimentaria se busca que la población tenga alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias, es por eso que, en el año 2006, la Unión Europea prohíbe la utilización de antibióticos como promotores de crecimiento (APC), en la producción de aves, por su capacidad para crear resistencias cruzadas con los antibióticos utilizados en la medicina humana. Ante este problema se ha hecho hincapié en la búsqueda de alternativas naturales, las cuales deben cumplir dos requisitos fundamentales: ser eficaces (ejercer un efecto positivo sobre la producción animal) y seguras (ausencia de riesgo para la salud humana, animal y el medio ambiente) (Carro Travieso *et al.*, 2014), desarrollándose gran interés en utilizar alternativas naturales a los APC, con el fin de mantener tanto el rendimiento animal, como su bienestar (Verstegen y Williams, 2002; Castanon, 2007; De los Santos *et al.*, 2005).

Los tratamientos naturales coadyuvan, en la seguridad alimentaria ya que las comunidades rurales, cuentan con gran diversidad de plantas medicinales disponibles para tratar diferentes patógenos en animales, plantas y en ellos mismos.

La crianza de aves de traspatio alimentados, con productos naturales es la forma más sostenible porque la carne es de mayor calidad, está libre de residuos de antibióticos y hormonas, además se ha observado una disminución en la tasa de mortalidad, y se disminuye el consumo de concentrados comerciales (Livaque *et al.*, 2018; Torres y Zarazaga, 2002).

II.4 Extractos vegetales usados en la producción de aves

Los extractos de plantas en la actualidad se consideran como una alternativa al uso de antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación de las aves. Son sustancias que ejercen un efecto benéfico en el tracto intestinal de las aves sin perturbar las funciones fisiológicas normales (Abd El Tawab *et al.*, 2015). Algunos conocimientos acerca de sus propiedades se han generado a partir de la ciencia, pero la mayor parte proviene del conocimiento tradicional comunitario (Leonti *et al.*, 2003; Beyra *et al.*, 2004; Gazzaneo *et al.*, 2005; Canales-Martínez, 2006).

También se emplean como un medio para obtener incremento en la eficiencia y palatabilidad en sistemas donde se utilicen subproductos y alimentos de escaso valor nutricional, que generalmente tiende a afectar el comportamiento productivo animal (Rumiche *et al.*, 2018; Ayala *et al.*, 2006; Mellor, 2000).

El estudio de las plantas ha permitido conocer su composición química y sus propiedades farmacológicas como antibacterianos, antioxidantes, antivirales, antimicrobianos, antimutagénicos, antimicóticos, antiparasitarios, insecticidas entre otros (Huber, 2015; Baños y Guillamon, 2014; Chen *et al.* 2003; Dunsmore, *et al.*, 2001; Croteau *et al.*, 2000)

La *Bougainvillea glabra Choisy* (bugambilia) pertenece a la familia Nyctaginaceae. Contiene compuestos químicos como: el pinitol, betacianina, flavonoides, alcaloides, glicósidos saponínicos, triterpenos y taninos. Se utiliza en el tratamiento de infección respiratoria, bronquitis, gastritis, fiebre, diarrea entre otras (Álvarez *et al.*, 2012; Edwin *et al.*, 2007).

La *Cinnamomum verum* (canela) perteneciente a la familia Lauraceae, nativa de Sri Lanka. Tiene propiedades antibacterianas y antifúngicas, se utiliza principalmente para el tratamiento de la diarrea, malestar estomacal, contra las enfermedades respiratorias, como antiséptico para la piel y rubefaciente (Wang, *et al.*, 2009). Está compuesta por aceites esenciales, compuestos resinosos, ácido cinámico, cinamaldehído y cinamato, óxido de cariofilenol, L-borneol, acetato de L-bornilo,

eugenol, β -Cariofileno, E-nerolidol y acetato de cinamilo (Accame,2009; Wang *et al.*,2009; Tung, *et al.*, 2008).

El *Pedilanthus Tithymaloides* (ítamo) pertenece a la familia Euphorbiaceae es un arbusto de América tropical baja, con un amplio rango informado de propiedades curativas como antiemético, antiblenorrágicas, pectorales, odontálgicos, antiherpéticas y se usa también en el tratamiento de bronquitis y laringitis (Márquez Vizcaíno, *et al.*, 2005). Con el análisis químico de tallos y hojas se lograron identificar compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas, alcaloides y terpenos (Gonzales y Rodríguez, 2010). También se han identificado compuestos como kaempferol-3-O- β -D-glucopiranosido-6-(3-hidroxi-3-metilglutarato), quercitina, isoquercitina y escopoletina (Abreu, *et al.*, 2006).

El *Origanum vulgare* (orégano) es una planta de la familia *Lamiáceas* que crece de forma silvestre, posee propiedades culinarias y medicinales como: antibacteriales, antifúngicas, antiparasitarias, antimicrobianas y antioxidantes. Las hojas y los tallos del orégano contienen compuestos químicos como el carvacrol, timol, alfafineno, cimeno, levógiro y terpenos principalmente. (Rivero-Cruz *et al.*, 2011; Parrado *et al.*, 2006).

El extracto de orégano tiene actividad inhibitoria sobre *Escherichia coli*, agente causal de la colibacilosis, la acción bacteriana está relacionada con el timol y carvacrol, compuestos químicos principales, que causa la distorsión a la estructura física de las células bacterianas, conduciendo a la desestabilización de la membrana celular, cambiando su permeabilidad y desnaturalizando enzimas esenciales (Sesterhenn *et al.*, 2015; Shiva *et al.*,2012; Chávez Torres *et al.*,2008).

El *Eucalyptus globulus* (eucalipto) es de la familia Myrtaceae, se cultiva ampliamente en muchos países. Las diferentes especies de eucalipto se utilizan en la medicina tradicional, como remedios antiinflamatorio, analgésico, antipirético, para los síntomas de las infecciones respiratorias, como el resfriado, la gripe y la congestión nasal (Yáñez Rueda y Cuadro Mogollón, 2012; Gilles, *et al.*, 2010).

En la producción de aves se ha utilizado el orégano y el eucalipto como alternativas naturales para tener un mejor rendimiento de las aves. Sin embargo, la bugambilia, canela, ítamo y sierrecilla han demostrado que inhiben el crecimiento de algunas bacterias.

La utilización de antibióticos promotores de crecimiento en pollos de engorda ha permitido mejorar los niveles de productividad en la industria avícola. Sin embargo, en la actualidad, algunos países prohíben la utilización de estas sustancias en la dieta de los animales por la aparición de resistencia a los antibióticos fundamentales para la salud humana y la generación de microorganismos resistentes. Los extractos de plantas en la actualidad se consideran como una alternativa al uso de antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación de las aves (Livaque *et al.*, 2018; Velasco *et al.*, 2017; Huyghebaert *et al.*, 2011).

Al orégano se le considera, no sólo como una alternativa para sustituir los antibióticos promotores del crecimiento, sino como medio para obtener incremento en la eficiencia y palatabilidad en sistemas donde se utilicen subproductos y alimentos de escaso valor nutricional, que generalmente tiende a afectar el comportamiento productivo animal (Ortega *et al.*, 2011; Mellor, 2000).

El timol y el carvacrol presentes en el orégano, se emplean en la industria alimentaria como antibacterianos, han mostrado un efecto frente a bacterias Gram negativas: *Escherichia coli*, *Salmonella tiphymurium*, *Salmonella choleraesuis* y las bacterias Gram-positivas: *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*, con diferentes grados de sensibilidad (Chamorro *et al.*, 2015; Ortega *et al.*, 2011; Albado *et al.*, 2001). Ayala y colaboradores en el año 2006, en un estudio realizado sobre el orégano como aditivo en el comportamiento productivo en pollos de ceba mencionan que las aves realizan una mejor conversión alimenticia cuando se utiliza el orégano seco como sus aceites esenciales.

Hernández *et al.* (2004) encontraron mejora en el consumo de alimento y digestibilidad de la materia seca en dietas para pollos de engorda suplementadas

con aceites esenciales de Orégano (*Origanum. vulgare*), Canela (*Ocimum basilicum*) y Pimiento (*Piper auritum*).

Las combinaciones de harinas de hojas de orégano y albahaca (OA), y hierba santa y albahaca (HSA), adicionadas al 0.07% en la dieta de pollos de engorda, tienen un efecto similar a la flavomicina al 4%, utilizada como promotor del crecimiento en la industria avícola. Las combinaciones de harinas de plantas aromáticas disminuyen la conversión de alimento e incrementan viabilidad de la parvada (Lara y Lara *et al.*,2011).

Oñate *et al.*, (2018) mencionan que la harina de ají presenta actividad anticoccidial en aves de engorde, su inclusión no alteró los parámetros productivos de la parvada, por lo cual se recomienda utilizarla durante la etapa de engorde de las aves.

La utilización de aditivos naturales en la dieta de los animales domésticos en la actualidad es una práctica habitual en la alimentación animal con el propósito de mejorar el rendimiento productivo, ganancia de peso prevención de enfermedades y mejorar la salud de los animales, así como lograr un aprovechamiento más eficiente del alimento por las aves.

III. PROBLEMÁTICA

El estado de Guerrero tiene los municipios con los más altos índices de marginación, ocupando el tercer lugar de pobreza a nivel nacional, cuenta con la mayor población en condiciones de pobreza (69.7%) y pobreza extrema (31.7 %) de todo México, sobre todo en las comunidades rurales se presenta la mayor pobreza (CONEVAL, 2016; Cervantes *et al.*, 2005). Donde el desarrollo económico y social dista mucho de satisfacer la seguridad alimentaria y bienestar de las familias, por lo que la pobreza, el hambre, la malnutrición y el analfabetismo es algo común, como en todas las regiones marginadas de nuestro país (Cruz-Sánchez *et al.*, 2016; Centeno *et al.*, 2007).

La ganadería de traspatio presenta diferentes factores que la han limitado, entre ellos, están los modernos sistemas de producción, la introducción de material genético exótico (Medrano 2000 citado por Camacho *et al.*, 2006), la limitación en el desarrollo promedio de algunas razas, la demanda cambiante de los mercados y la poca o nula aplicación de tecnología y control sanitario (Lastra *et al.* 1998 citado por Camacho *et al.*, 2006); una infraestructura limitada, no realizan un control sanitario y por ende genera la presencia de diferentes enfermedades causadas por virus, bacterias y parásitos, que en algunos casos terminan con parvadas completas.

Las enfermedades que se presentan en los traspacios son tratadas en algunos lugares con remedios caseros utilizando productos naturales disponibles localmente. Y en la producción avícola industrial, el uso excesivo de productos químicos como son los antibióticos, han provocado que las bacterias sean resistentes a estos medicamentos, además el uso de productos químicos para acelerar o mejorar el rendimiento productivo han provocado también daños a la salud animal y del consumidor, por los residuos presentes en los alimentos (Martínez *et al.*, 2014; Milián y Bocourt, 2008).

IV. JUSTIFICACIÓN

Las comunidades rurales para sobrevivir han desarrollado e incorporado sistemas agroforestales, cultivos, frutales y animales domésticos en el área circunvecina de su vivienda. Los animales domésticos en los diferentes sistemas de producción son la fuente principal de alimentos de origen animal y el aprovechamiento de los recursos naturales son la fuente principal de ingresos para las familias rurales para mejorar la condición de vida de las familias.

Una estrategia de sobrevivencia es la cría de aves de corral en los sistemas familiares, que alimentan con desechos de comida, maíz y lo que recogen en el campo, esta producción constituye una fuente de proteínas e ingresos económicos, contribuyendo a la seguridad alimentaria de muchas familias que viven en las regiones rurales de los países en desarrollo. Las aves de corral son una excelente manera de mejorar la disponibilidad y el acceso a micronutrientes y alimentos ricos en proteínas (FAO, 2017; Casanova *et al.*, 2016). Las gallinas de traspatio representan una aportación cercana al 70% del huevo y carne en la dieta de las familias rurales, la carne es un producto de alta calidad nutricional contienen entre el 20 a 22 % de proteína, la carne y el huevo es accesible a toda la población por su bajo costo (Glatz, y Pym, 2013; Antonio *et al.*, 2011).

En México el 85% de la población rural lleva acabo la avicultura de traspatio siendo esta la actividad pecuaria más importante. La producción que obtienen es para autoconsumo, proporciona proteína de origen animal de la carne y los huevos, además de los excedentes, obtienen ingresos económicos, que fortalecen el bienestar de las familias campesinas.

En los últimos años se han realizado investigaciones, para mejorar la producción de traspatio, fomentando el uso de productos naturales y así obtener un mayor rendimiento en la producción de traspatio, combinando el uso de plantas como tratamientos o como alimento para los animales.

El uso plantas medicinales en forma de extractos vegetales durante la producción puede ser una buena alternativa para el tratamiento de algunas enfermedades presentes en las aves por la cantidad de metabolitos los cuales producen efectos benéficos sobre la salud de los animales y permite obtener alimentos sin residuos químicos (Livaque *et al.*, 2018; Velasco *et al.*, 2017; Huyghebaert *et al.*, 2011; Ayala *et al.*, 2006).

Con la investigación se contribuirá al conocimiento de las características de la producción de aves de traspatio y su influencia en la seguridad alimentaria de las familias que la practican en la población de Acahuizotla, del municipio de Chilpancingo, Gro., así mismo se averiguará sobre los conocimientos tradicionales del uso de plantas medicinales relacionadas con la avicultura e *in vitro* se estudiará la posibilidad del uso de extractos vegetales para el control de bacterias patógenas, *Avibacterium paragallinarum*, *Pasteurella multocida* y *Escherichia coli*, de importancia en la avicultura nacional.

V. OBJETIVOS

GENERAL

- ✚ Conocer la contribución de la producción de aves de traspatio en la comunidad de Acahuizotla, municipio de Chilpancingo, Guerrero y el empleo de extractos vegetales en la sanidad avícola a la seguridad alimentaria.

ESPECÍFICOS

- ✚ Caracterizar la producción de aves de traspatio en Acahuizotla, municipio de Chilpancingo, Guerrero.
- ✚ Evaluar la susceptibilidad *in vitro* de *Avibacterium paragallinarum*, *Pasteurella multocida* y *Escherichia coli*, bacterias causantes de enfermedades en aves en extractos de bugambilia, canela, eucalipto, ítamo, orégano y sierrecilla.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio comprende la caracterización de la producción de aves de traspatio en la comunidad de Acahuizotla y la evaluación de la susceptibilidad *in vitro* de bacterias patógenas aviares a extractos vegetales.

Caracterización de la producción de aves de traspatio

Descripción del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la comunidad de Acahuizotla, Municipio de Chilpancingo de los Bravo del Estado de Guerrero México. está situada a 820 metros de altitud sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 17°21'38" y Latitud: 99°28'02". El clima es semicálido-semihúmedo, con un promedio anual de temperatura de 22°C y de precipitación de 1,373 mm (Velázquez, 2010). Cuenta con 217 casas habitadas con luz eléctrica y drenaje (INEGI,2014).

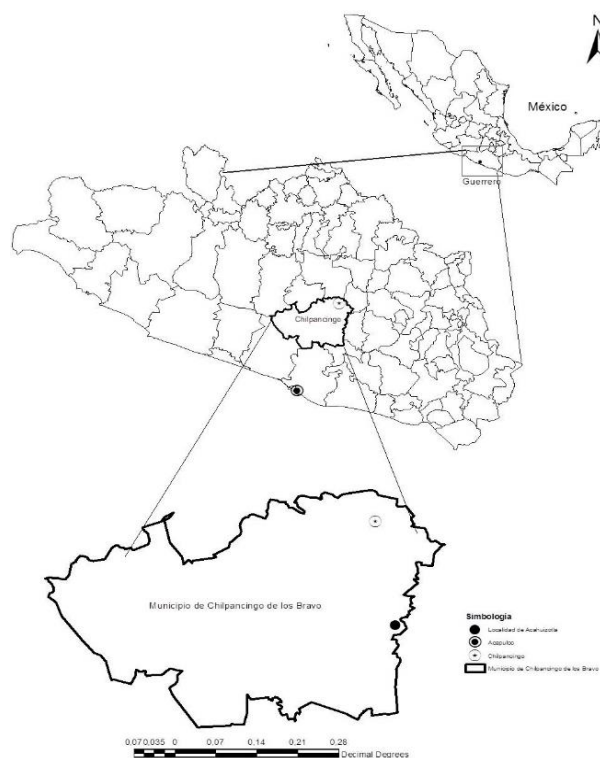


Figura no. 1. Localización geográfica de Chilpancingo, Guerrero.

Se realizaron encuestas a las personas de la localidad de Acahuzotla para caracterizar la producción de aves de traspatio (Anexo 1).

Para conocer las enfermedades más frecuentes y los tratamientos que utilizan para las aves se realizaron cinco entrevistas semiestructuradas a personas que tienen más de 10 años criando aves de traspatio (Anexo 2).

Variables de estudio

Las variables que se describen en el estudio están clasificadas en: la integración de la familia, estructura de las viviendas, tipos de aves que producen, número de aves divididas en gallinas y gallos, número de nidadas, razas de aves, destino de la producción, años que tienen criando aves, tipo de alimento, alojamientos e implementos usados, limpieza de gallineros, destino de la gallinaza con total de 24 variables analizadas.

Tamaño de la muestra

La aplicación de la encuesta se efectuó por conveniencia, en función de la disposición de las personas que decidieron participar en el estudio.

Se realizaron 72 encuestas a las amas de casas que tienen producción de aves de traspatio.

Método de muestreo

El muestreo se efectuó por barrido durante el fin de semana con el objeto de tener la posibilidad de encontrar al mayor número de domicilios con personas que nos pudieran atender y previa información del objetivo del estudio, se dispusiera a participar en él mismo. Se realizaron 72 encuestas a las amas de casa, familias, en forma de barrido en la comunidad, todas tienen producción de aves de traspatio. Y entrevistas dirigidas a los productores de aves.

Análisis de los datos

La información se procesó con el paquete estadístico SPSS versión 22.

Evaluación de la susceptibilidad *in vitro* de bacterias patógenas aviares a extractos vegetales

Plantas y partes empleadas o muestras vegetativas

La recolección de las muestras de canela, ítamo, bugambilia y eucalipto se realizó en el mes de abril en el año 2016, en la comunidad de Acahuizotla, Municipio de Chilpancingo de los Bravo Guerrero. El *Origanum vulgare* (orégano) se compró en el mercado central de la ciudad capital. La sierrecilla fue proporcionada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Morelos.

Tabla 1. Partes de las plantas utilizadas en el estudio

Plantas	Partes utilizadas
Bugambilia roja (<i>Bougainvillea glabra</i>)	Flores
Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>)	Hojas
Ítamo (<i>Pedilanthus tithymaloides</i>)	Hojas
Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	Hojas
Canela (<i>Cinnamomum verum</i>)	Corteza
Sierrecilla (<i>Mimosa lacerata</i>)	Corteza

Obtención de extractos vegetales

Las muestras se lavaron y se secaron en una estufa de convección TECNO DALVO a una temperatura de 40°C durante 3 días, posteriormente se colocaron en un molino eléctrico marca Retsch Grindomix 200 para obtener las muestras pulverizadas, enseguida se colocaron 300 gramos de cada muestra, en botellas de vidrio de 1000 mL⁻¹ color ámbar con 700 mL⁻¹ de alcohol, se dejaron reposar y cada

72 horas se realizó un lavado con el solvente utilizado (alcohol), este procedimiento se repitió en tres ocasiones, posteriormente se filtraron obteniendo así los extractos alcohólicos y mediante el rota-vapor se obtuvo el extracto seco de cada muestra por poder realizar los análisis correspondientes.

Análisis fitoquímico

Para el perfil fitoquímico se utilizó 0.5 gramos del material seco y se colocaron en tubos de ensayo de 12x100 mm con 20 ml de etanol que posteriormente se llevaron durante 15 minutos en un baño ultrasonido. Trascorrido el tiempo se filtraron y se realizaron los ensayos fitoquímicos, utilizando agentes cromógenos (sustancias que reaccionan formando precipitados, espuma y cambios de color), descritos por Soto-Hernández *et al.*, 2014. Para la valoración de las pruebas realizadas se utilizó el sistema cualitativo de cruces para especificar la presencia o ausencia de los grupos de metabolitos mediante los siguientes criterios: Alto contenido o Presencia cuantiosa (+++), Presencia notable (++) , Presencia leve (+) y Ausencia (-) (García, 2003; Galindo *et al.*, 1989).

Evaluación de la actividad antibacteriana

Las cepas utilizadas en los bioensayos son *Avibacterium paragallinarum* y *Pasteurella multocida*, donadas por el laboratorio de microbiología del Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal, ubicado en Tecámac, Estado de México. La cepa de *Escherichia coli* fue proporcionada por el laboratorio de microbiología de la facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Guerrero.

La actividad antibacteriana de los extractos se evaluó mediante el método de difusión en agar de Kirby-Bauer (Bernal y Guzmán 1984). Los inóculos bacterianos se prepararon en 10 ml de caldo Muller-Hinton (Bioxon®) y se incubaron a 37 °C durante 24 horas. Los inóculos se ajustaron con solución salina estéril hasta obtener la turbidez del estándar número 05 de McFarland (1.5×10^8 UFC/ ml). Se utilizaron los extractos a una concentración de 0.25 mg g ml.⁻¹ Sobre la superficie de placas

con agar Muller-Hinton se sembraron los inóculos bacterianos, posteriormente se colocaron discos de papel filtro (Whatman Número 5) de 6 mm de diámetro, impregnados con 20 μ l con cada uno de los extractos preparados, como control positivo se utilizó un disco con 10 μ g de ampicilina, fármaco antibacteriano de amplio espectro. Las placas se incubaron a 37 ° C durante 24 horas; trascurrido el tiempo, se midieron los diámetros de la zona de inhibición y se reportaron en centímetros. Todos los ensayos se realizaron por triplicado y se realizó una comparación de medias con la prueba de Tukey con α de 0.5 con el paquete estadístico SAS versión 9.1.

VII. RESULTADOS

Caracterización de la producción de aves de traspatio

Integración de las familias

La disponibilidad de las familias en la comunidad para participar en el estudio fue de un 27.9% de las 217 casas habitadas, de estas familias el 65.3 % está integrada por papá, mamá e hijos y el 34.7% son familias compuestas, integradas por la nuera, yerno, abuelos sobrinos y nietos entre otros. La ocupación de los jefes de familia son amas de casa (46%), campesinos (28%), empleados (17%) y el 7 % tienen un oficio o empleo propio. El 91.6% de las familias tiene de dos a seis miembros y solo el 2.8% vive solo (Tabla 2).

Tabla 2. Número de integrantes por familias. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Número de integrantes	Porcentaje de familias
2-3	44.4
4-6	47.2
7-9	5.6
4 vive sola(o)	2.8
Total	100

El 72.2 % de las familias tiene entre uno y tres hijos, el 18.1% no tienen, el 8.3 % tiene de cuatro a cinco y el resto de seis a diez hijos y la mayoría de los hijos se dedican a estudiar.

Las familias de esta comunidad tienen casa propia (90%), el 7% su vivienda es prestada y solo el 3% rentan su casa habitación. Las casas son de cemento (55.6%),

el 29 % tiene viviendas construidas con diferentes materiales (cemento, adobe, madera) y el 1.4% son casas de madera.

El 57% de las familias tienen un área de traspatio de entre 11 a 100m², el 25% miden menos de 10m², el 9% tienen de 101 a 300 m² y el 9% restante más de 300m².

Características de las aves en las unidades de producción

Las aves que se encontraron en estos traspacios son guajolotes 20%, patos 7% y 73% tiene gallinas, las aves de raza criolla son las que predominan con el 79.5% de la población (Tabla.3).

Tabla 3. Razas presentes en la comunidad. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Raza de aves	Por ciento de familias
Criolla	79.5
Fina	12.8
Criolla y Fina	7.7

Las familias de esta comunidad tienen de una a cinco gallinas (43.6%), seis a 15 gallinas (48.7%), el 5% tiene de 16-15 y solo el 2.6 % tiene entre 31- 45 gallinas y el 45 % de las familias tiene un gallo. El número de nidadas que reportan en esta comunidad es por año (Tabla 4).

Tabla 4. Número de nidadas por gallina, al año. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Número de nidadas por gallina	Por ciento de familias
1	28.7
2	31.0
3	20.0
4	8.7
5	3.0
6	8.6
Total	100.0

Los nidos son construidos con los materiales que tienen disponible como cajas de plástico, madera, combinadas con costales de azúcar.

Alimentación de las aves

Los productores en la comunidad alimentan los pollos con maíz 55.8% debido a que es un grano básico que se produce, la alimentación de las aves se puede combinar con alimento comercial y algunos desperdicios de comida (Tabla 5), además, el 42 % de las aves, se encuentran libres y se alimentan de insectos, plantas y lombrices que recogen en el campo.

Tabla 5. Alimentos utilizados en la producción de las aves. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Alimentos proporcionados	Por ciento de familias
Maíz	55.8
Comercial	4.7
Maíz, Desperdicio-cocina y Comercial	11.6
Maíz y desperdicio	20.9
Maíz y Comercial	7.0

La alimentación de las aves no representa gasto o inversión extra o extraordinario para las familias, les comparten la base de su alimento y los desechos de los mismos son proporcionados a las aves a cambio de carne, huevo e ingresos económicos.

Cuidado de las aves

El cuidado de las aves se realiza en el 35% de las familias por todos sus miembros, en otro porcentaje similar se le atribuye como una tarea exclusiva de las jefas de la familia, sobre todo cuando los hijos mayores y el jefe de familia son empleados y salen a trabajar a la ciudad cercana. Sin embargo, en las familias que manifiestan que es una actividad de toda la familia, se sabe que son los padres quienes tienen el control y sobre todo la mamá, el resto de los integrantes realizan actividades a solicitud o asignación de padres (Tabla 6).

Tabla 6. Miembros de la familia dedicados a la atención de las aves. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Miembro de la familia	Porcentaje de familias
Papá	18.6
Mamá	34.9
Hijos	4.7
Todos	34.9
Papá y Mamá	4.7
Mamá e hijos	2.3

Destino de la producción

En las familias el 64% destina la producción de su traspatio para su autoconsumo, el 25.6% cría las aves para consumo propio y venta, cuando es necesario, solo el 10.3% produce para vender (Tabla7).

Tabla 7. Destino de la producción. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Destino de la producción	Porcentaje de familias
Vender	10.3
Consumir	64.1
Vender y Consumo	25.6

Para el cálculo de huevos que consumen se les pidió que recordaran lo ocurrido en los tres últimos meses, así el 26.2 % de las familias consume de 1 a 10 huevos, el 65.2% de las familias manifestó que consume de 11 a 100 huevos y el 4.3% consume de 101 a 300, el mismo porcentaje que las familias que consumieron más de 300 huevos durante los últimos tres meses.

Cuatro familias declararon que tuvieron un ingreso por venta de huevos en los últimos tres meses de \$20.00 a \$3,600.00 (Tabla 8), con un precio promedio de \$3.00 por huevo.

Tabla 8. Ingreso por venta de huevos en los últimos tres meses por familias. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Huevos vendidos	Ingreso económico por familia (pesos)
10	20.00
90	150.00
400	2,520.00
840	3,600.00
Total	6,290.00

El consumo de pollo por familia en los últimos tres meses fue de al menos un pollo en el 50% de las familias, el 41.7% consumió dos y el 8.3 % consumió tres pollos.

En los resultados obtenidos solo cinco las familias encuestas manifestaron que en los últimos tres meses vendieron pollos y tuvieron un ingreso de entre \$120.00 a \$1200.00, con un precio de entre \$100.00 a \$120.00 (Tabla 9).

Tabla 9. Ingreso por venta de pollos en los últimos tres meses. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Pollos vendidos	Ingreso económico por familia (pesos)
1	120.00
2	200.00
4	480.00
10	1000.00
12	1200.00
Total	2,880.00

Características de los implementos y alojamientos de los pollos

En la comunidad se observó que casi la mitad de los encuestados utilizan los denominados implementos pecuarios rústicos, sin embargo, propiamente son implementos elaborados o adaptaciones a partir de los recursos con los que cuentan, entre ellos se encuentran utensilios de cocina que sirven como bebederos o comederos, el 33.3% cuenta con comederos y bebederos adquiridos en casas comerciales y menos del 3% alimentan a sus gallinas en el suelo y no tienen bebederos (Tabla 10).

Tabla 10. Implementos pecuarios para las aves de traspatio. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Implementos pecuarios	Por ciento de familias
Rústicos	48.7
Comerciales	33.3
Rústico y Comercial	15.4
No tiene	2.6

Es conveniente mencionar que las familias que no les proporcionan bebederos a sus aves, estas beben el agua que tiran por los lavaderos de las casas.

El 58% de las casas cuentan con los alojamientos construidos con materiales de la región, cemento, lamina, tablas, malla gallinera, el 42 % no cuentan con estos, sin embargo, se guarecen en árboles o armazones de madera construidos para que pasen las noches.

La limpieza de los alojamientos en la comunidad de estudio, el 78% solo los barre para mantenerlos limpios, el 9.5% barre y desinfecta, sin embargo, es conveniente mencionar que las aves durante el día habitan los patios y estos se barren

diariamente, la desinfección no se realiza debido a la falta de asistencia técnica y conocimiento.

Percepción del costo de su producción

El 75.4% de los productores consideran que es más barato criar sus pollos, porque no tienen que invertir en la mano de obra, alimentación y el tratamiento de enfermedades que se presenta en las aves, porque solo aprovechan los recursos naturales que tienen para su producción (Tabla 10).

Tabla 11. Costo de producción. Acahuizotla, Guerrero, 2018

Que es más barato criar o comprar las aves.	Porcentaje de familias
Si	75.4
No	8.2
Igual	8.2
No sabe	8.2

Los productores de esta localidad el 77% llevan realizando la avicultura por más de 11 años y el 23% tiene menos de 10 años. Esta actividad se ha realizado desde la época de la colonia y las comunidades rurales han logrado mantener la por sus conocimientos y transmitido a las nuevas generaciones. Considerando que es una forma de tener disponible un alimento de origen animal.

Enfermedades y manejo sanitario

Las enfermedades que se presentan son la gripe, tos, viruela y mencionan que hay una enfermedad que provoca que las aves mueran sin causa alguna, que, aunque no se presenta frecuentemente, puede terminar rápido con las parvadas, porque no tienen forma de curarlas.

El tratamiento de las otras enfermedades lo realizan con medicamentos que utilizan para las personas o con remedios caseros como: limón, sábila, ajo e incluso cloro.

Los productores no llevan a cabo un control sanitario debido a que las enfermedades que logran identificar solo son gripes, viruela y diarreas para las cuales utilizan como tratamientos farmacéuticos que compran para el tratamiento en humano y algunos compran en la veterinaria, se utiliza en algunas ocasiones tratamientos naturales o caseros para las gripas usan el jugo de limón y la sábila en el agua. Los productores de aves no usan de forma directa las plantas en el tratamiento de enfermedades o durante la producción, sin embargo, el 42% tiene sus aves sueltas y consumen de forma indirecta las plantas medicinales, que se encuentran en el patio de las viviendas.



Fig.2 Gallinas de traspatio en libertad y en corral

Evaluación de la susceptibilidad *in vitro* de bacterias patógenas aviares a extractos vegetales

En la evolución del efecto antibacteriano *in vitro* de extractos vegetales de bugambilia, canela, ítamo, eucalipto, orégano y sierrecilla se realizó primero un análisis fitoquímico cualitativo donde se observó la presencia de algunos metabolitos Tabla 12. Posteriormente se evaluó la capacidad que tienen para inhibir el crecimiento en las bacterias de *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida* y *Avibacterium paragallinarum* asociadas a las enfermedades en las aves de traspatio.

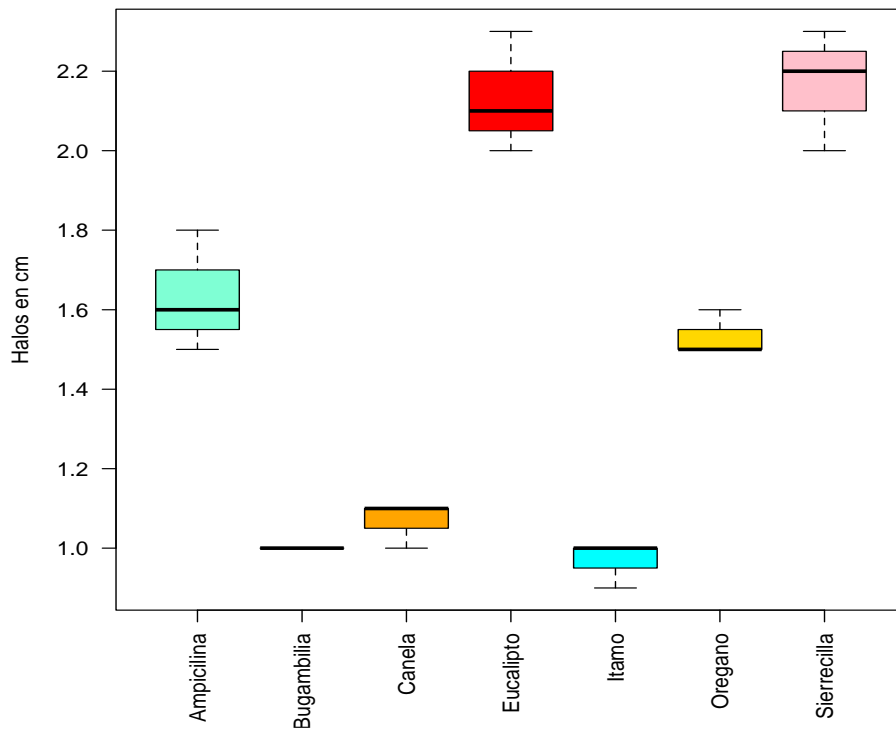
Tabla 12. Análisis fitoquímico preliminar para los extractos vegetales.

Extractos vegetales	Saponinas	Taninos	Flavonoides	C. Fenólicos	Alcaloides	Triterpenos
	Espuma	FeCl ₃	Shinoda	Dragendorff	Dragendorff	Liebermann-Burchard
bugambilia	(-)	(+++)	(+)	(+)	(++)	(+)
ítamo	(-)	(++)	(+)	(+++)	(+)	(+++)
sierrecilla	(-)	(+++)	(+++)	(+++)	(+++)	(+++)
eucalipto	(-)	(+++)	(+)	(+++)	(++)	(+++)
canela	(-)	(+++)	(+++)	(+++)	(-)	(+++)
Orégano	(-)	(++)	(++)	(++)	(-)	(-)

Nota: +++ Alta concentración del compuesto; ++ Concentración media del compuesto; + Baja concentración del compuesto; — negativa para este compuesto.

Los resultados observados del antibiograma realizado en los extractos vegetales de la canela, sierrecilla, ítamo, bugambilia, eucalipto y orégano se describen con el análisis de las gráficas 1, 2 y 3 respectivamente para cada una de las bacterias asociadas a las infecciones respiratorias en pollos. Para determinar los resultados se tomó como valor positivo la presencia de halo de inhibición alrededor del disco mayor a 6 mm y como negativo el diámetro de los discos menor a 6mm.

En la bacteria *Pasteurella multocida* es causante de cólera aviar en aves se observa que el valor mínimo y máximo para el diámetro de halos de inhibición fueron 0.9 y 2.3 cm respectivamente, la media y mediana fue de 1.5 cm y la varianza global fue de 0.246.



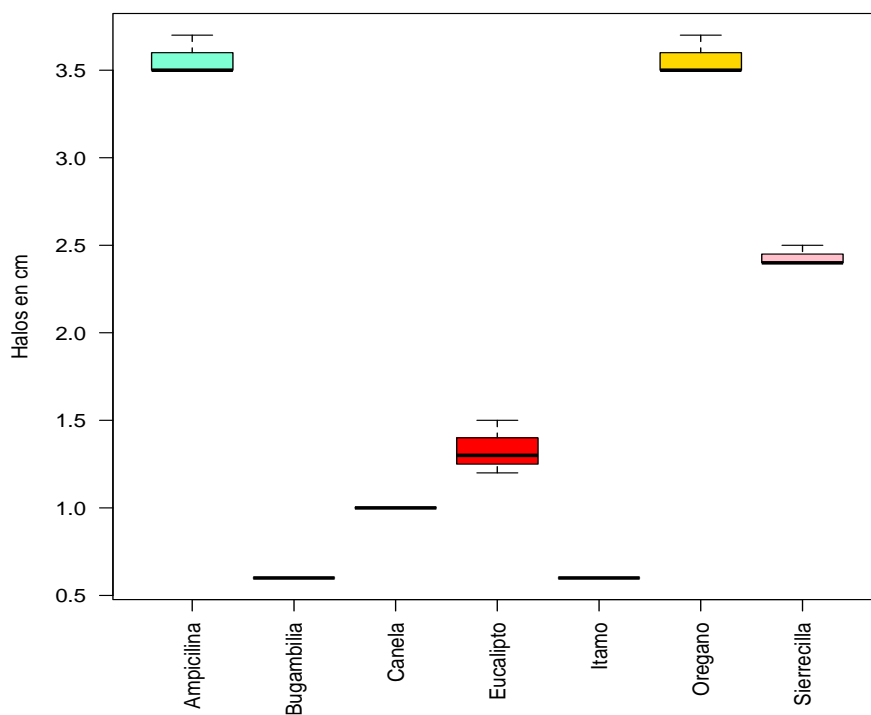
Gráfica 1. Distribución de los halos de inhibición de cada extracto en *Pasteurella multocida*.

Tabla 13. Comparación de medias de halos de inhibición de cada extracto en *Pasteurella multocida*.

Extracto	Media de inhibición
Sierrecilla	2.16 ^a
Eucalipto	2.13 ^a
Ampicilina	1.63 ^b
Orégano	1.53 ^b
Canela	1.06 ^c
Bugambilia	1.00 ^c
Itamo	0.96 ^c

Nota: Valores con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($\alpha=0.5$).

En la bacteria *Avibacterium paragallinarum* causante de coriza infecciosa el valor mínimo y máximo para el diámetro de halos de inhibición fueron 0.6 y 3.57 cm respectivamente, la media fue 1.9 y la mediana fue de 1.3. La varianza global fue de 1.56.



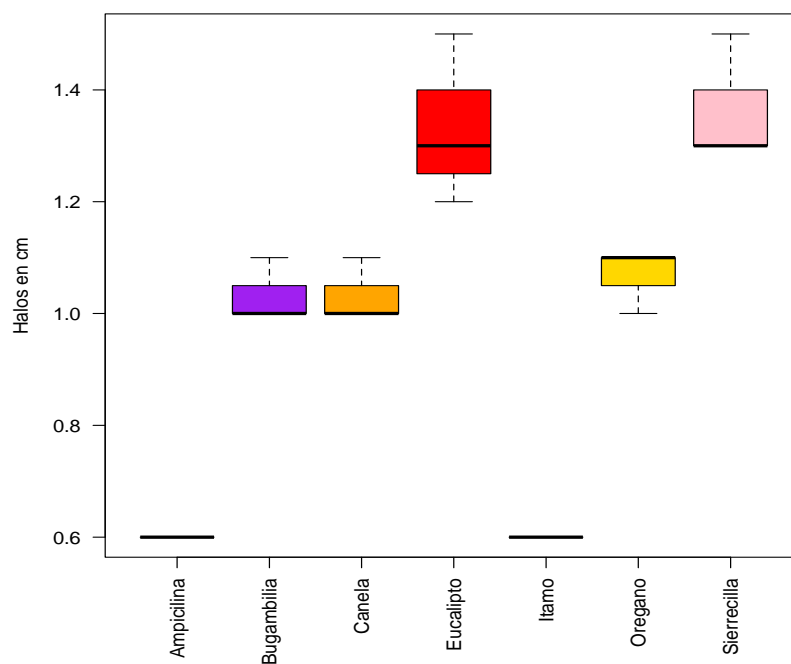
Gráfica 2. Distribución de los halos de inhibición cada extracto contra *Avibacterium paragallinarum*.

Tabla 14. Comparación de medias de los halos de inhibición de cada extracto en *Avibacterium paragallinarum*

Extracto	Media
Ampicilina	3.57 ^a
Orégano	3.57 ^a
Sierrecilla	2.43 ^b
Eucalipto	1.32 ^c
Canela	1.00 ^d
Bugambilia	0.60 ^e
Itamo	0.60 ^e

Nota: Valores con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($\alpha=0.5$).

En la bacteria *Escherichia coli* causante de colibacilosis aviar, el valor mínimo y máximo para el diámetro de halos de inhibición es de 0.6 y 1.5 cm respectivamente, la media fue de 1.01 y la mediana de 1.00. La varianza global fue de 0.090.



Gráfica 3. Distribución de los halos de inhibición para cada extracto contra *Escherichia coli*.

Tabla 15. Comparación de medias de los halos de inhibición de cada extracto en *Escherichia coli*

Extracto	Media
Sierrecilla	1.37 ^a
Eucalipto	1.33 ^a
Orégano	1.07 ^b
Bugambilia	1.03 ^b
Canela	1.03 ^b
Ampicilina	0.60 ^c
Itamo	0.60 ^c

Nota: Valores con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($\alpha=0.5$).

VIII. DISCUSIÓN

Caracterización de la producción de aves de traspatio en Acahuizotla

La disponibilidad de las familias para participar en el estudio fue de un 27.9% de las casas habitadas, en las cuales se encontraron familias integradas por papá, mamá e hijos y compuestas. El 90% de las familias tienen casa propia y el 55% están construidas de cemento.

Las aves que se encontraron en estos traspatios son primer lugar gallinas(73%), segundo lugar los guajolotes (20%) y tercer lugar patos (7%), las aves de raza criolla participan con el 79.5% de la población (Tabla.2) estos resultados son similares a lo reportado por Gutiérrez Ruiz *et al.*, (2012) quien reporta que en los traspatios de comunidades rurales del estado de Yucatán las aves que se encuentran con mayor frecuencia son las gallinas, seguido de los pavos (guajolotes) y en tercer lugar están los patos, mencionando también que el 65.4% de las viviendas tienen aves criollas y el 32.7% mantienen tanto aves criollas como de línea comercial (engorda y/o postura). Se considera que la de mayor población de aves criollas es debido a que pueden adaptarse mejor a las condiciones ambientales y proporcionan proteína animal a través del huevo y la carne a las familias, requieren menor espacio y trabajo para su mantenimiento y producción.

Las familias de esta comunidad tienen en promedio de seis a 15 gallinas y un gallo. Estos resultados son diferentes a los reportados por Mata-Estrada *et al* (2017); Ruiz *et. al.*, (2014) quienes reportaron que la parvada de pollos está integrada en promedio por 14 gallinas, y un gallo, es posible que esta diferencia se deba al tamaño del patio y la multiocupación de los jefes de familia, misma situación para el número de nidadas de las gallinas por año que se refieren en esta comunidad es de una en el 28.7% de los casos (Tabla 3), menor a lo encontrado por Centeno Bautista *et al.*, (2007) quienes reportan que en promedio las gallinas tienen 2.3 nidadas por año.

La alimentación de los pollos es a base de maíz y algunas personas combinan maíz, desperdicios de comida (Tabla 4), además el 42 % de las aves, se encuentran libres y se alimentan de insectos, plantas y lombrices que recogen en el campo. Estos resultados se relacionan con los reportados por Gutiérrez -Triay y colaboradores (2007) quienes indican que la alimentación depende de la edad de las aves, por eso en cada lugar utilizan diferentes tipos de alimentos. Molina, (2013) en un estudio sobre la comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz encontró que las aves son alimentadas con maíz (79.4%), alimento comercial (11.7%) y arroz (8.8%), sin embargo, observando que la base es el maíz.

El cuidado de las aves se realiza por todos sus miembros de las familias (35%), en otro porcentaje similar se le atribuye como una tarea exclusiva de las jefas de la familia, se sabe que son los padres quienes tienen el control y sobre todo la mamá, el resto de los integrantes realizan actividades a solicitud o asignación de los padres (Tabla 5). Estos resultados son similares con lo reportado por Gutiérrez –Triay *et al.* (2007) quienes mencionan que, en comunidades del estado de Yucatán, México, las tareas son distribuidas entre los distintos miembros y contrasta con lo mencionado por Centeno *et al.* (2007); Ruiz *et al.*, (2014), que indican que los trabajos derivados de la cría de gallinas son mayoritariamente responsabilidad de las amas de casa, quienes dirigen y coordinan las actividades que tiene que ver con el cuidado y producción de las aves.

En las familias el 64% destina la producción de su traspatio para el autoconsumo, algunas personas producen para consumo propio y venta, cuando es necesario, venden huevos y pollos (Tabla 6). Estos resultados son acordes a lo reportado por Rodríguez *et al.*, (2012) quienes encuentran que los productores de las comunidades de Villa flores y Villa Corzo en Chiapas destinan su producción para autoconsumo y venta de excedentes, similar a lo señalado por Centeno Bautista *et al.*, (2007) quienes mencionan que la producción de traspatio es para autoconsumo y venta local. Se ha documentado suficientemente que este sistema de producción cumple con la finalidad de producir alimentos para el autoconsumo de las familias

rurales y para intercambiar o vender algunas veces huevos y pollos para solventar otras necesidades, salvo algunos casos en los que las familias han constituido esta actividad como una fuente permanente de ingresos económicos.

El aporte nutricional y económico por el consumo y venta de huevos es importante, pues se consumen entre 11 y 100 huevos por familia, incorporando en la dieta proteína de alto valor nutritivo, en cuatro familias, se obtienen ingresos de \$20:00 a \$3,600.00 que pueden ser usados para solventar otros compromisos o para la compra de otros alimentos. Es la misma situación con los pollos, el 50% de las familias consumieron dos o más pollos y tuvieron ingreso de entre \$120.00 y \$1,200.00 pesos por su venta. Estos consumos e ingresos son un cálculo de los tres meses previos a la encuesta, con un precio similar al reportado por Zaragoza *et al.*, (2011) encontrados del municipio de Pantepec, Chiapas.

En la comunidad se observó que casi la mitad de los encuestados utilizan los denominados implementos pecuarios rústicos, sin embargo, propiamente son implementos elaborados o adaptaciones a partir de los recursos con los que cuentan, entre ellos se encuentran utensilios de cocina que sirven como bebederos o comederos, el 33.3% cuenta con comederos y bebederos adquiridos en casas comerciales, muchos productos de los paquetes tecnológicos gubernamentales y menos del 3% alimentan a sus gallinas en el suelo y no tienen bebederos, estos porcentajes son cercanos a los mencionados por Ruiz *et al.*, (2014), en un estudio realizado en los traspacios de Pantepec, Chiapas donde el 44% de los bebederos son utensilios de cocinas, 23% utilizan comederos comerciales, el 27% utiliza llantas y el 6% no utiliza y alimenta las aves en el suelo.

El 58% de las casas cuentan con los alojamientos contruidos con materiales de la región, cemento, lamina, tablas, malla gallinera, el 42 % no cuentan con estos, sin embargo, se guarecen en árboles o armazones de madera contruidos para que pasen las noches y se protejan de animales depredadores. Estos tipos de alojamientos para las aves de traspacio son los más comunes en México y en otros países (Ruiz *et al.*, 2014, Centeno Bautista *et al.* 2007).

Los desechos que se generan por las aves, 57.1% son depositados en la basura doméstica, el 31.0% los utilizan como abono, un 9.5% es abandonado. Se puede observar que una tercera parte de las familias tiene entre sus prácticas recoger el estiércol de las aves y tirarlo en sus parcelas, quizá por falta de asistencia técnica y ocupación diferente al campo el porcentaje de aprovechamiento no es mayor. Vivero-Hernández *et al.*, (2016) mencionan que la gallinaza en los últimos años es un subproducto con gran potencial para los sistemas de producción de huertos, si se utiliza de manera correcta es un buen fertilizante.

En la producción de traspatio no llevan una base contable sobre el costo de mantenimiento, sin embargo, el 76% de los productores de esta comunidad consideran que es más barato criar sus aves, que adquirirlos cuando se necesitan, lo consideran así porque solo invierten los recursos de que ya disponen y a decir de ellos las aves se alimentan principalmente con maíz el cual es cosechado por los propios campesinos.

La avicultura de traspatio es una actividad que se ha transmitido de generación en generación, es un sistema que dispone de los animales se adaptan al medio ambiente, se utilizan los recursos localmente disponibles, aprovechan el conocimiento tradicional y utilizan cantidades mínimas de insumos externos.

Evaluación de la susceptibilidad *in vitro* de bacterias patógenas aviares a extractos vegetales

Análisis fitoquímico preliminar

De acuerdo al análisis fitoquímico preliminar cualitativo, se observa que el extracto de ítamo presenta, taninos, flavonoides y triterpenos resultados similares a los de Ortiz Sánchez *et al.*, (2009) utilizando las hojas frescas. El extracto de bugambilia presentó metabolitos similares, con lo reportado por Edwin *et al.*, (2007) en las hojas. Los metabolitos identificados en el eucalipto son parecidos con lo reportado por Gilles *et al.*, (2010) y García *et al.*, (2004). En la canela se observaron resultados similares Herrera Arias y García-Rico (2006).

Las diferencias de los metabolitos, entre especies se deben a que estos, se distribuyen de manera heterogénea, en las distintas partes de las plantas (García y Carril, 2011). Además, la síntesis se lleva a cabo en diferentes partes de la célula, algunos alcaloides y terpenos se sintetizan en los plástidos; los esteroides, sesquiterpenos y dolicoles en el retículo endoplásmico; mientras que la biosíntesis de algunas aminos y alcaloides tienen lugar en la mitocondria (Huber *et al.*, 2015; García y Carril, 2011). La concentración de los metabolitos en los órganos o tejidos son afectados por diferentes factores como son genotipo de la planta, características ambientales, velocidad de crecimiento, nutrición del suelo, enfermedades entre otros (Varón y Granados, 2012; Ganjewala *et al.*, 2009).

Desafío *in vitro* de extractos vegetales contra bacterias

En la evaluación de la actividad antibacteriana, los extractos de sierrecilla, eucalipto, orégano, bugambilia, canela e ítamo inhibieron el crecimiento de *Pasteurella multocida*. El extracto de ítamo presentó el halo de menor tamaño 0.96 cm comparado con el control positivo con valor de 1.6 cm, los extractos de sierrecilla y eucalipto tienen un halo mayor que el control (Grafica 1).

Debido a la variedad de metabolitos secundarios presentes en los extractos de sierrecilla, eucalipto, orégano, canela e ítamo, se tienen halos de inhibición en la

bacteria *Pasteurella multocida*, donde se observa que los extractos de eucalipto y sierrecilla presentan los halos de mayor tamaño comparado con la ampicilina. Carrillo y colaboradores (1997) encuentran resultados similares con extractos de *C.hexandra*, *P.allicea*, *C. lanatum* y *J. curcas* con diámetros de 9.5, 9.5, 7.5 y 8.75 milímetros respectivamente.

En la bacteria *Avibacterium paragallinarum* los diámetros de inhibición presentes de mayor tamaño fueron los de orégano y sierrecilla, observándose que el control positivo tiene un halo de inhibición igual con el extracto de orégano (Gráfica 2).

No se han realizado investigaciones en extractos vegetales para inhibir el crecimiento de *Avibacterium paragallinarum*, sin embargo, la capacidad antibacteriana que tienen los extractos de orégano y eucalipto es atribuida principalmente al timol y al carvacrol, los cuales modifican la estructura física de las células bacterianas, conduciendo a la desestabilización de la membrana celular, cambiando su permeabilidad y desnaturalizando enzimas esenciales Sesterhenn *et al.*, (2015). En la investigación realizada por Sebei *et al.*, (2015) reportaron que el aceite esencial, inhibe bacterias Gram negativas obteniendo halos de 10-29 mm de diámetro.

Para el extracto de canela se ha reportado que inhibe mejor el crecimiento de bacterias Gram positivas Burt, (2004); Pastrana-Puche *et al.*, (2017). Con lo que respecta al ítamo se ha reportado que el extracto etanólico de hojas frescas es menos sensible en bacterias Gram negativas, o se deben utilizar dosis más altas Márquez Vizcaino *et al.*, (2005) resultados similares a los obtenidos en este ensayo.

Los extractos vegetales de orégano, eucalipto y sierrecilla son las que inhibieron el crecimiento de las bacterias *Avibacterium paragallinarum* y *Pasteurella multocida*, esto se debe a que en el tamizaje fitoquímico, se observa la presencia de flavonoides, los cuales inhiben el crecimiento de bacterias, formando complejos con las proteínas solubles y extracelulares y con las células de la pared bacteriana (Pava *et al.*,2017; Villareal *et al.*,2017). Se observa también la presencia de compuestos fenólicos y su actividad antibacteriana está relacionada con la inhibición enzimática

por los compuestos oxidados, posiblemente mediante reacciones de grupos sulfhídrico o por la interacción no específica de proteínas (Domingo y López, 2003). Otro metabolito común en las tres especies son los taninos y su capacidad para inhibir el crecimiento de las bacterias se atribuye a su capacidad, para inactivar adhesinas microbianas, enzimas, proteínas de transporte de envoltura celular

Los extractos que tiene un mayor diámetro de inhibición en *E. coli* son la sierrecilla con y el eucalipto. Esta cepa es resistente al extracto de ítamo y a la ampicilina (gráfica 3). Los resultados obtenidos se atribuyen al timol y carvacrol, componentes antimicrobianos principales de su aceite esencial, que causa cambios a la estructura física de las células bacterianas, conduciendo a la desestabilización de la membrana celular, cambiando su permeabilidad y desnaturalizando enzimas esenciales de la bacteria (Sesterhenn *et al.*, 2015).

La susceptibilidad de *E. coli* contra bugambilia y sierrecilla, no se ha reportado sin embargo por los compuestos polifenólicos (taninos y flavonoides), pueden ser los responsables de inhibir el crecimiento. Los resultados de Abd El Tawab *et al.*, (2015) muestran que la canela es mejor que el eucalipto y la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC) para canela fue de 5-5120 µg/ml y para eucalipto de 20-5120 µg/ml, mientras que la Concentración Mínima Bacteriana (MBC) de canela oscilaron entre 10-2560 µg/ml y entre 40-5120 µg para eucalipto (Abd El Tawab *et al.*, 2015), aparentemente diferente al nuestro, sin embargo, habrá que evaluar la MIC y MBC. Con respecto al extracto de ítamo en un estudio realizado por Marquez Vizcaíno *et al.*, (2005) en un extracto etanolico de hojas frescas demostró que este no inhibe el crecimiento de *E.coli* resultados similares a los nuestros o se deben utilizar dosis más altas para poder lograrlo.

La contribución de la avicultura de traspatio y los extractos vegetales a la seguridad alimentaria

La producción de aves de traspatio juega un papel importante en la seguridad alimentaria por la producción de huevos y carne fuentes de proteína de calidad, que además con pocos residuos químicos procedentes de tratamientos farmacológicos, les permite tener disponibles alimentos todo el tiempo en las familias de las comunidades rurales.

La contribución de la producción avícola de traspatio y el empleo de extractos vegetales contra bacterias patógenas de las aves a la seguridad alimentaria se pueden dilucidar a partir de los criterios que definen la disponibilidad de los alimentos, de acuerdo a como lo plantea Martínez (2016).

En primer lugar, la disponibilidad suficiente, refiere que la población tenga adecuados niveles de contenido energético proveniente de los alimentos por cada habitante de una región.

En este sentido en la localidad de Acahuizotla consideramos que si bien, no podemos asegurar que la producción de aves de traspatio es suficiente para cubrir las necesidades alimenticias de la localidad, en las familias encuestadas el aporte de alimentos es significativo, en razón de que el 72.2% de las familias está compuesta por menos de seis integrantes, el 43.6% tiene de una a cinco gallinas y el 65.2% de las mismas consume entre 11 y 100 huevos y el 50% de las familias consume al menos un pollo, el consumo es lo que refieren de los últimos tres meses.

El criterio de estabilidad implica que los niveles de disponibilidad de alimentos se mantienen constantes a lo largo del tiempo. De acuerdo a los datos recabados la cría de aves de traspatio es una actividad cultural que inicia justo con la formación de una familia, el 94.7% de las familias mantiene la producción a de aves en sus traspatios y se pueden encontrar gallinas (73% de ellos), guajolotes y patos. El 64% de las familias produce para autoconsumo, en una casa propia (56.4%) y así disponen de estos alimentos permanentemente.

El tercer criterio, la producción autónoma, se refiere a la autosuficiencia alimentaria, la cual indica que se tiene la capacidad de satisfacer la demanda efectiva y de abastecer alimentos a la población en cantidad suficiente sin depender del suministro externo.

Existen elementos para pensar que la producción familiar de aves de traspatio contribuye a la autosuficiencia, pues el 82% de las familias posee patios menores de 100m², donde crían aves que entre el 32.7% y 73% son criollas, es una producción en base a animales adaptados a las condiciones ambientales y de crianza. También son parte de la multiactividad que realiza la familia campesina o rural para garantizar el sustento, en ello se ocupa el 55% de los jefes de familia.

Por su parte el criterio que aborda la sustentabilidad de los sistemas agroalimentarios, enmarca la protección de los recursos naturales de los que hagan uso durante sus actividades sin comprometer la seguridad alimentaria de generaciones futuras.

Consideramos que la producción avícola de traspatio en la población contribuye a la sustentabilidad debido a que el 90% de las familias alimenta sus aves a base de maíz y desperdicios de cocina y el hecho de que el 42% de las gallinas son de vida libre, les permite complementar su alimentación con insectos, plantas, lombrices y así el impacto ecológico es insignificante, si lo hay.

Esta forma de producción tiene contribución a la sustentabilidad económica y se aprecia en que el 10.3% de las familias manifestó producir para comercializar, obteniendo ingresos de entre \$20.00 y \$3,600.00 por familias por venta de huevos y de \$120.00 a \$1,200.00 por venta de pollos, referidos a los tres meses previos al estudio.

La característica de que el 48.7% de las familias usa implementos contruidos o habilitados de materiales disponibles en la región y construye los alojamientos con el mismo principio permite reciclar y reutilizar materiales disponibles.

Por último, el criterio de inocuidad de la producción, que comprende la condición en la cual la salud de los individuos no está comprometida por el consumo del alimento.

Las familias de esta comunidad refieren que durante la producción se presentan algunas enfermedades como la gripe, tos, fiebre y viruela las cuales si bien algunas personas utilizan medicamentos que compran en la farmacia veterinaria o les suministra medicamentos que le recetaron a algún integrante de la familia, la mayor parte utiliza solo remedios caseros o no les proporciona ningún tratamiento.

Otro factor que les permite obtener un producto inocuo es debido a que la alimentación que se realiza es a base de maíz y desperdicios de la cocina y que las aves complementan su alimentación con insectos, lombrices y plantas que se encuentran en sus patios o en el campo, las cuales al contener metabolitos secundarios inhiben el crecimiento de bacterias como se observó en la evaluación *in vitro* de extracto de orégano, sierrecilla, eucalipto, canela que se utilizaron en el desafío *in vitro* de *Pasteurella multocida*, *Avibacterium paragallinarum*, *Escherichia coli* bacterias que son causantes de enfermedades en pollos.

Los productores evitan utilizar sustancias químicas porque además de generar costo, consideran que la calidad de la carne no es igual, así buscan siempre un producto sano, y nutritivo y que no les generen gastos económicos.

IX. CONCLUSIONES

La producción de aves en la comunidad contribuye en la seguridad alimentaria porque permite que las familias consuman huevos y carne todo el año, esta actividad se realiza a partir de que se forma una nueva familia. La alimentación y el tratamiento sanitario permite obtener un alimento inocuo por su forma de alimentar y tratar las enfermedades en las aves, evitando el consumo de sustancias que puedan generar residuos en los huevos y carne, sin comprometer el bienestar animal y salud humana. La producción y mantenimiento es con base a los recursos que tienen disponibles.

Caracterización de la producción de aves de traspatio

Las familias están formadas en promedio por seis integrantes, tienen casa propia con patios de (11 a 100 m²), en los cuales la mayoría tienen de seis a 15 gallinas criollas, que cuidan entre todos los miembros de la familia o solo las cuida la mamá, las aves son alimentadas con maíz principalmente, su producción la destinan para consumo, el 58% de las familias cuentan con gallineros e implementos (comederos y bebederos) rústicos aprovechando los materiales que tienen a su disposición, las enfermedades que logran identificar sólo son gripes, viruela y diarreas las cuales no son tratadas por un especialista, utilizan medicamentos que tienen para su uso o con algunos remedios caseros. El tiempo que llevan realizando esta actividad corresponde al inicio de formación de la familia.

Evaluación de la susceptibilidad *in vitro* de bacterias patógenas aviares a extractos vegetales

La composición fitoquímica que presentan los extractos evaluados permite inhibir el crecimiento de las bacterias desafiadas, *Pasteurella multocida*, *Avibacterium paragallinarum*, *Escherichia coli*, agentes causantes de las infecciones respiratorias en pollos y pueden emplearse como alternativa para su tratamiento.

X. REFERENCIAS

- Abd El Tawab Ashraf A, Fatma I. El -Hofy, Soad S. Belih & Mariam M. El Shemy (2015). Antibacterial activity of some medicinal plant oils against *Escherichia coli* and *Salmonella* species *in vitro*. *BVMJ-28* (2): 163-168.
- Abreu, P., Matthew, S., González, T., Costa, D., Segundo, M. A., & Fernandes, E. (2006). Anti-inflammatory and antioxidant activity of a medicinal tincture from *Pedilanthus tithymaloides*. *Life sciences*, 78(14), 1578-1585.
- Accame, M. E. C. (2009). Actividad terapéutica de la corteza de canela. *Panorama actual del medicamento*, 33(325), 733.
- Albado Plaus, E., Saez Flores, G., & Grabiell Ataucusi, S. (2001). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial del *Origanum vulgare* (orégano). *Revista Médica Herediana*, 12(1), 16-19.
- Alcázar Sánchez, J. G., & Gómez Martínez, E. (2016). Contrastes de la agricultura familiar: el caso Benito Juárez, La Concordia, Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*, (56), 7-13.
- Alders, R. (2004). Producción avícola por beneficio y por placer. *Food & Agriculture Org*, (3), 1-26.
- Alejandro, M., Alberto, M., Gama Campillo, L. M., & Mariaca Méndez, R. (2010). El uso de las plantas medicinales en las comunidades Maya-Chontales de Nacajuca, Tabasco, México. *Polibotánica*, (29), 213-262.
- Altieri, M. Á., & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7(2), 65-83.
- Álvarez A, Barbosa L, Patipo P y Petricevich V. (2012). Antiinflammatory and antinociceptive activities of the ethanolic extract of *Bougainvillea xbutiana*. *Journal of Ethnopharmacology*.144, 712-719.
- Antonio, J., Orozco, S., & Ramírez, J. (2011). Contribución de la avicultura campesina en la disponibilidad alimentaria de familias indígenas del sureste mexicano. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4(1), 69-78.
- Aquino Rodríguez, E., Arroyo Lara, A., Torres Hernández, G., Riestra Díaz, D., Gallardo López, F., & López Yáñez, 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), 165-173.

- Arce González, M. A., Miranda Expósito, D. D., Mora García, A., Camacho Escandón, M. C., Artilles Ortega, E., & Tandrón Benítez, E. (2011). Pasteurellosis aviar. Comportamiento clínico, anatomopatológico y microbiológico. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(8), 1-13.
- Arce, M. A., Miranda, D. D., Vergel, L., Avello, E., Camacho, M. C., & Peña, F. I. (2012). Caracterización clínico-microbiológica del síndrome respiratorio aviar en la provincia Sancti Spíritus (Clinical and microbiological characterization of the Avian Respiratory Syndrome in the province of Sancti Spiritus). *REDVET*, 13 (6): 1-16.
- Arcila-Lozano, C. C., Loarca-Piña, G., Lecona-Uribe, S., & González de Mejía, E. (2004). El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*, 54(1), 100-111.
- Ayala, L., Martínez, M., Acosta, A., Dieppa, O., & Hernández, L. (2006). Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 40(4), 455-458.
- Baños, A., & Guillamón, E. (2014). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola: Alimentación. *Selecciones avícolas*, 56(1), 7-9.
- Bello, A. P., & Expósito, G. P. (2003). La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Livestock Research for Rural Development*, 15(2)
- Bellón, M. R., Barrientos-Priego, A. F., Colunga-GarcíaMarín, P., Perales, H., Reyes Agüero, J. A., Rosales-Serna, R., & Zizumbo-Villarreal, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. *Capital natural de México*, 2, 355-382.
- Bermúdez, A. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-459.
- Bernal, Maye, & Guzmán, Miguel. (1984). El antibiograma de discos. Normalización de la técnica de Kirby-Bauer. *Biomédica*, 4(3-4), 112-121.
- Beyra, A., León, M., Iglesias, E., Ferrándiz, D., Herrera, R., Volpato, G., & Álvarez, R. (2004). Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). In *Anales del jardín botánico de Madrid* 61, (2), 185-204.
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International journal of food microbiology*, 94(3), 223-253.

- Camacho, E. M. A., Lira, T. I. Ramírez. CL, López PR & Arcos GJL (2006). La Avicultura de Traspatio en la Costa de Oaxaca, México. *Revista Ciencia y Mar. Abril*, 10(28), 3-11.
- Camberos Castro, M. (2000). La seguridad alimentaria de México en el año 2030. *Ciencia Ergo Sum*, 7(1), 49-55.
- Canales-Martínez, M., Hernández Delgado, T., Caballero Nieto, J., Romo de Vivar Romo, A., Durán Díaz, Á., & Lira Saade, R. (2006). Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta botánica mexicana*, (75), 21-43.
- Carranza, C., León, R., Falcón, N., Neumann, A., & Kromm, C. (2012). Caracterización y distribución de cepas de *Escherichia coli* potencialmente patógenas aisladas de pollos broiler de explotaciones avícolas en el Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23 (2), 209-219.
- Carrillo, C. M., González, E. A., Toledo, L. A., & RA Zambrana, H. G. (1997). Prevención del cólera aviar, con extractos acuosos de plantas, en pollos de engorde. The prevention of fowl cholera with the aqueous extract of epacine (*Petiveria alliacea*), stinkwood (*Centrum lanatum*), quina (*Coutarea hexandra*) and tempate (*Jatropha curcas*) in poultry production. *Agronomía Mesoamericana (Costa Rica)*. 8 (2) 152-158.
- Carrillo, M. L., Castillo, L. N., & Mauricio, R. (2011). Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de propóleos de la Huasteca Potosina (México). *Información tecnológica*, 22(5), 21-28.
- Carro Travieso, M. D., Saro, C., Mateos, I., Díaz, A., & Ranilla, M. (2014). Perspectivas y retos de los extractos vegetales como aditivos alimentarios en rumiantes. *Albeitar*, 179, 4-6.
- Casanovas Cosío, E., & Rodríguez Suárez, L. (2016). Efecto en los parámetros productivos de pollos camperos con la inclusión en la dieta de sustrato biotransformado por larva de mosca (*Musca domestica* L.)-Effect in productive. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(2),1-12.
- Casas, A., & Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *LEISA revista de agroecología*, 23(2), 5-8.
- Castanon, J. I. R. (2007). History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. *Poultry science*, 86(11), 2466-2471.
- Castro, G., Lozano, A., Fernández, G., Ronca, F., & Rodríguez, D. (2005). Agrobiodiversidad y pobreza. *Archivos de zootecnia*, 54, 206-207.

- Çelik, S. E., Özyürek, M., Güçlü, K., & Apak, R. (2010). Solvent effects on the antioxidant capacity of lipophilic and hydrophilic antioxidants measured by CUPRAC, ABTS/persulphate and FRAP methods. *Talanta*, 81(4-5), 1300-1309.
- Centeno Bautista, S. B., López Díaz, C. A., & Juárez Estrada, M. A. (2007). Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. *Técnica pecuaria en México*, 45(1), 41-60.
- Cervantes, N. A., Vázquez, A. S., Santes, P. A. F., & Ramírez, R. O. (2005). Estratificación de productores agropecuarios del estado de Guerrero. *Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Guerrero. Chilpancingo, Guerrero*.
- Chamorro, R. A. M., Condori, S. Q., Vidal, M. R. Q., & Cárdenas, S. K. B. (2015). Evaluación de la capacidad antimicrobiana del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) microencapsuladas en β -ciclodextrina aplicados en cultivos microbianos. *Revista de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 182-4.
- Chávez Torres, L., Díaz Castañeda, F. D. M., Escalante Rosadio, G., & Estrada Montañez, E. (2008). Efecto sinérgico del aceite esencial de *Origanum vulgare* a la Gentamicina en cultivos de *Escherichia coli*. *CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*, 13(2), 45-48.
- Chen, X., Yang, L., Zhang, N., Turpin, J. A., Buckheit, R. W., Osterling, C., ... & Howard, O. Z. (2003). Shikonin, a component of Chinese herbal medicine, inhibits chemokine receptor function and suppresses human immunodeficiency virus type 1. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 47(9), 2810-2816.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de desarrollo Social). 2014. Informe de pobreza en México. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Guerrero/Paginas/principal.aspx>.
- CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2016). El informe de evaluación de la política de desarrollo social. <https://www.coneval.org.mx>.
- Croteau, R., Kutchan, TM, y Lewis, NG (2000). Productos naturales (metabolitos secundarios). *Bioquímica y biología molecular de plantas*, 24, 1250-1319.
- Cruz-Sánchez, B., Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, V. H., Martínez-González, E. G., & Aguilar-Gallegos, N. (2016). Potencial y restricciones de

- la avicultura de traspatio sobre la seguridad alimentaria en Guerrero, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 13(2), 257-275.
- Cuca-García, J. M., Gutiérrez-Arenas, D. A., & López-Pérez, E. (2015). La avicultura de traspatio en México: Historia y caracterización. *Agroproductividad*, 8(4), 30-36.
- De los Santos, J. R. G., & Turnes, C. G. (2005). Probióticos en avicultura. *Ciência Rural*, 35(3), 741-747.
- Domingo, D., & López-Brea, M. (2003). Plantas con acción antimicrobiana. *Rev Esp Quimioterap*, 16(4), 385-393.
- Duché-García, T. T., Bernal-Mendoza, H., Ocampo-Fletes, I., Juárez-Ramón, D., & Villarreal-Espino Barros, O. A. (2017). Agricultura de traspatio y agroecología en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA-FAO) del estado de Puebla. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 14(2), 263-281.
- Dunsmore, K. E., Chen, P. G., & Wong, H. R. (2001). Curcumin, a medicinal herbal compound capable of inducing the heat shock response. *Critical care medicine*, 29(11), 2199-2204.
- Edwin, E., Sheeja, E., Toppo, E., Tiwari, V., & Dutt, K. R. (2007). Efecto antimicrobiano, antiulceroso y antidiarreico de las hojas de buganvilla (*Bougainvillea glabra* Choisy). *Ars Pharmaceutica*, 48(2), 135-144.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2011). World livestock 2011 - livestock in food security. Roma, Italia. In: <http://www.fao.org/docrep/014/i2373e/i2373e.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2014). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2013. Hambre en América Latina y el Caribe: acercándose a los objetivos del milenio. In: <http://www.fao.org/docrep/019/i3520s/i3520s.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2005). "Políticas de seguridad alimentaria en los países de la comunidad andina". Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. En: <http://www.fao.org>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2018). Producción y productos avícolas. En línea <http://www.fao.org/poultry-production-products/products-processing/es/>.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (1996). La Cumbre Mundial sobre la Alimentación. http://www.fao.org/wfs/index_es.htm.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2006). Seguridad alimentaria. Informe de políticas. Junio 02. ftp://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb_02_es.pdf.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2012). Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en agricultura familiar en América Latina y el Caribe 2012-2015.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2017). La cría doméstica de aves de corral ofrece una vía alternativa para la seguridad alimentaria y la nutrición en Siria. <http://www.fao.org/in-action/backyard-poultry-provides-an-alternative-way-to-sustain-food-security-and-nutrition-in-syria/es/>.
- Ferrer, M., Icochea, D., & Salas, S. (2008). Prevalencia de anticuerpos contra el virus de la enfermedad de Newcastle en Gallus gallus de Lima: Estudio de caso-control. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 19(1), 67-74.
- Galindo, W. F., Rosales, M., Murgueitio, E., & Larrahondo, J. (1989). Sustancias antinutricionales en las hojas de Guamo, Nacedero y Matarratón. *Livestock research for rural development*, 1(1), 36-47.
- Ganjewala, D., Sam, S., & Khan, K. H. (2009). Biochemical compositions and antibacterial activities of Lantana camara plants with yellow, lavender, red and white flowers. *EurAsian Journal of BioSciences*, 3(10), 69-77.
- García, A. Á., & Carril, E. P. U. (2011). Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (Biología)*, 2(3), 119-145.
- García, D. E., Ojeda, F., & Montejo, I. (2003). Evaluación de los principales factores que influyen en la composición fitoquímica de Morus alba (Linn.). I Análisis cualitativo de metabolitos secundarios. *Pastos y Forrajes*, 26(4), 335-346.
- García, H., Quert, R., Becker, C., & Castiñeira, M. (2004). Fitoquímica del *Eucalyptus ssp*. *Revista Forestal Baracoa*.1, 37-46
- García-Flores, A., & Guzmán-Gómez, E. (2016). El guajolote nativo, elemento cotidiano del traspatio en Playa Ventura, Copala, Guerrero, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 13(1), 1-18.
- Gazzaneo, L. R. S., De Lucena, R. F. P., & de Albuquerque, U. P. (2005). Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in an region of Atlantic Forest

- in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 1(1), 1-8.
- Gilles, M., Zhao, J., An, M., & Agboola, S. (2010). Chemical composition and antimicrobial properties of essential oils of three Australian *Eucalyptus* species. *Food Chemistry*, 119(2), 731-737.
- Glatz, P., & Pym, R. (2013). Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo. *Función de las aves de corral en la nutrición humana*, 26-30.
- González Ortiz, F., Pérez Magaña, A., Ocampo Fletes, I., Paredes Sánchez, J. A., & de la Rosa Peñaloza, P. (2014). Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 22(44), 146-170.
- González, T. L., & Rodríguez, L. P. (2010). Estudio fitoquímico preliminar de las hojas y tallos de la especie *Pedillanthus tithymaloides* (L). Poit. *Revista Cubana de Química*, 15(3), 14-17.
- González, T. L., & Rodríguez, L. P. (2010). Estudio fitoquímico preliminar de las hojas y tallos de la especie *Pedillanthus tithymaloides* (L). Poit. *Revista Cubana de Química*, 15(3), 14-17
- Gutiérrez-Ruíz, E., Aranda-Cirerol, F. J., Rodríguez-Vivas, R. I., Bolio-González, M. E., Ramírez-González, S., & Estrella-Tec, J. (2012). Factores sociales de la crianza de animales de traspatio en Yucatán, México, 5 (1),20-28.
- Gutiérrez-Triay, M. A., Segura-Correa, J. C., López-Burgos, L., Santos-Flores, J., Santos Ricalde, R. H., Sarmiento-Franco, L., ... & Molina-Canul, G. (2007). Características de la avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México. *Tropical and subtropical Agroecosystems*, 7(3),217-244.
- Hafez, H. M. (2011). Avian adenoviruses infections with special attention to inclusion body hepatitis/hydropericardium syndrome and egg drop syndrome. *Pakistan veterinary journal*, 31(2),85-92.
- Hernández, F., Madrid, J., García, V., Orengo, J., y Megias, MD (2004). Influencia de dos extractos de plantas sobre el rendimiento, la digestibilidad y el tamaño del órgano digestivo de los pollos de engorde. *Ciencia avícola* ,83 (2), 169-174.
- Herrera Arias, F. C., & García-Rico, R. O. (2006). Evaluación in vitro del efecto bactericida de extractos acuosos de laurel, clavo, canela y tomillo sobre cinco cepas bacterianas patógenas de origen alimentario. *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 4(2),13-19.

- Huber, M., Triebwasser-Freese, D., Reichelt, M., Heiling, S., Paetz, C., Chandran, J. N. & Erb, M. (2015). Identification, quantification, spatiotemporal distribution and genetic variation of major latex secondary metabolites in the common dandelion (*Taraxacum officinale* agg.). *Phytochemistry*, 115, 89-98.
- Huberman, Y.D., & Terzolo H.R., (2015). *Pasteurella multocida* y cólera aviar. *Revista médica Veterinaria Buenos Aires*, 96(1),4-15.
- Huyghebaert, G., Ducatelle, R., & Van Immerseel, F. (2011). Una actualización sobre alternativas a los promotores de crecimiento antimicrobianos para pollos de engorde. *The Veterinary Journal*, 187 (2), 182-188.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2014). *Anuario Estadístico del Estado de Guerrero*. México.
- Interian, C. V., Juana Jiménez, J. J., & Dzib, H. F. (2017). La agricultura familiar y su relación con la seguridad alimentaria: caso de la comunidad de Pozo Pirata, José María Morelos, Quintana Roo. *Agricultura multifuncional y políticas públicas en México*, 119-132.
- Islam, A., Aslam, A., Chaudhry, Z. I., Ahmed, M. U. D., Rehman, H. U., Saeed, K., & Ahmed, I. (2011). Pathology of *Mycoplasma gallisepticum* in Naturally Infected Broilers and its Diagnosis through PCR. *Prevalence*, 48(22), 46.
- Itza-Ortiz, M. F., Carrera-Chavéz, J. M., Castillo-Castillo, Y., Ruiz-Barrera, O., Aguilar-Urquiso, E., & Sangines-García, J. R. (2016). Caracterización de la avicultura de traspatio en una zona urbana de la frontera Norte de México. *Revista Científica*, 26 (5), 300-305.
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Morales-Jiménez, J., & Domínguez-Torres, V. (2017). Importancia económica del traspatio y su relación con la seguridad alimentaria en comunidades de alta marginación en Puebla, México. *Agroproductividad*, 10(7), 27-32.
- Juárez, C. A., & Pérez, T. J. (2003). Comportamiento de la parvada de gallinas criollas en condiciones naturales del medio rural. *Ciencia Nicolaita*, 35, 73-80.
- Juárez-Caratachea, A., & Ortiz, M. A. (2001). Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. *Veterinaria México*, 32(1), 27-32.
- Juárez-Caratachea, A., Gutiérrez-Vázquez, E., Segura-Correa, J., & Santos-Ricalde, R. (2010). Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 12(1), 109 – 115.

- Karuppusamy, S. (2009). A review on trends in production of secondary metabolites from higher plants by in vitro tissue, organ and cell cultures. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(13), 1222-1239.
- Lanza-Valdivia, C. J., & Rojas-Meza, J. E. (2010). Estrategias de reproducción de las unidades domésticas campesinas de Jucuapa Centro, Nicaragua. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 7(2), 169-187.
- Lara y Lara, P. E. L., Ortiz, M. F. I., Urquiso, E. A., & García, J. R. S. (2011). Leaf meals of aromatic plants as fitoherapeutics for broilers. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45(3), 294-298.
- Leonti, M., Ramirez R, F., Sticher, O., & Heinrich, M. (2003). Medicinal flora of the Popoluca, Mexico: a botanical systematical perspective. *Economic Botany*, 57(2), 218-230.
- Livaque, R. A., Castillo, C. A. P., & Talenas, M. Á. C. (2018). ORÉGANO (*Origanum vulgare* L) EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE. *Revista Investigación Valdizana*, 11(2), 85-93.
- López, G. J. A. (2010). *La diversidad y prácticas de manejo de los animales domésticos en la región de la montaña del estado de Guerrero* (Doctoral dissertation, MSc dissertation, Colegio de Postgraduados, Mexico).
- Márquez Vizcaíno, R. L., Mercado Pérez, A., Vargas Montero, C., & De La Rosa Torres, C. (2005). Actividad antibacterial de *Pedilanthus tithymaloides* (L.) poit (ultimorrial). *Actualidades biológicas (suplemento)*, 27(1), 21-25.
- Martínez Salvador, Laura. (2016). Seguridad alimentaria, autosuficiencia y disponibilidad del amaranto en México. *Problemas del desarrollo*, 47(186), 107-132. Recuperado en 24 de junio de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362016000300107&lng=es&tlng=es.
- Mata-Estradaa, A., González-Cerónb, F., Torres-Hernández, G., Pro-Martínez, A., & Vargas-Galiciaa, A. J (2017). Avicultura de traspatio en México. In *En el margen del "1er Simposio en Producción Avícola"* (p. 1).
- Medina Cardeña, J. C. M., Ávila, M. J. R. y Heredia, E. R. V. (2012). Análisis de rentabilidad de la producción y venta de pollo en canal en el municipio de Acanceh, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 16(30), 909-919.
- Mehmood, M. D., Qazi, M. H., Muhammad, K., Shahid, M., Akram, M., Amin, F, & Ali, M. A. (2016). Isolation and molecular characterization of pasteurilla multocida from commercial layer flocks suffering from respiratory syndromes. *JAPS, Journal of Animal and Plant Sciences*, 26(1), 304-308.

- Mellor, S. (2000). Herbs and spices promote health and growth. *Pig Progress*, 16(4), 18-21.
- Milián, G., Pérez, M., & Bocourt, R. (2008). Empleo de probióticos basado en *Bacillus* sp y de sus endosporas en la producción avícola. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(2), 117-122.
- Mohamed, M. A., Mohamed, M. W., Ahmed, A. I., Ibrahim, A. A., & Ahmed, M. S. (2012). *Pasteurella multocida* in backyard chickens in Upper Egypt: incidence with polymerase chain reaction analysis for capsule type, virulence in chicken embryos and antimicrobial resistance. *Veterinaria Italiana*, 48(1), 77-86.
- Molina, P. (2013). Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz. *Universidad Veracruzana, Veracruz, México*.
- Monroy-Ortíz, C., & España, P. C. (2007). *Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos*. 2da. ed. Universidad Autónoma de Morelos. 405.
- Mora-Delgado, J. (2007). Sociedades campesinas, agricultura y desarrollo rural. *Revista Luna Azul*, (24). 52-58.
- Mora-Delgado, J. (2008). Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. *Revista de estudios sociales*, (29), 122-133.
- Muhammad, T. N., & Sreedevi, B. (2015). Detection of *Avibacterium paragallinarum* by Polymerase chain reaction from outbreaks of Infectious coryza of poultry in Andhra Pradesh. *Veterinary world*, 8(1), 103.
- Muñoz Saldaña, Y. C. (2017). Control de la anemia en niños menores de 9 años por el consumo de huevos de gallina de traspatio en la comunidad saludable los Jardines de Manchay. Tesis de grado. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, Lima Perú.
- OMS, Organización Mundial de la Salud (2003). 56a Asamblea Mundial de la Salud. In: apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA56/sa56r31.pdf.
- OMS, Organización Mundial de la Salud (2013). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. Ediciones de la OMS. 72 p.
- Oñate, F. J., Fiallos, L., Duchi, N., Villafuerte, A., Peñafiel, I., Flores, Á., & Morales, K. (2018). Harina De Ají De Ratón (*Capsicum Mínimum*) Como Anticoccidial Natural En Pollos De Engorde, Manabí-Ecuador. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(12).
- Ortega Cerdà, M., & Rivera-Ferre, M. G. (2010). Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. Nuevas herramientas para una nueva agricultura.

Revibec: revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica, 14, 53-77.

- Ortega, N.M, Robles Burgueño R., Acedo Félix E., González León A., Morales Trejo A y Vázquez Moreno L. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of oregano (*Lippia palmeri* S. Wats) essential oil. 34 (1): 11 – 17.
- Ortiz Sánchez, Y., López González, T., Padró Rodríguez, L., & Velásquez Almenares, Y. (2009). Estabilidad de dos tinturas de *Pedilanthus tithymaloides* (L.) Poit. (ítamo real). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 14(2), 1-10
- Oseguera Parra, D., & Esparza Serra, L. L.(2009).Significados de la seguridad y el riesgo alimentarios entre indígenas purhépechas de México. *Desacatos*, 31, 115-136.
- Ospina, M. E. A. (2017). Efectos negativos de la globalización sobre la seguridad alimentaria en los países latinoamericanos. *ÁNFORA*, 11(19), 102-118.
- Pabón, L. C., Rodríguez, M. F., & Hernández-Rodríguez, P. (2017). Plantas medicinales que se comercializan en Bogotá (Colombia) para el tratamiento de enfermedades infecciosas. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 16(6), 529-546.
- Parrado, S., Chamorro, J., & Serrano, L. (2006). Estudio preliminar: orégano como promotor de crecimiento en lechones destetados. *Revista de Medicina Veterinaria*, (12), 81-88.
- Pastrana-Puche, Y. I., Durango-Villadiego, A. L. B. A., & Acevedo-Correa, D. I. O. F. A. N. O. R. (2017). Efecto antimicrobiano del clavo y la canela sobre patógenos. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(1), 56-65.
- Pava, C. N. R., Sanabria, A. G. Z., & Leal, L. C. S. (2017). Actividad antimicrobiana de cuatro variedades de plantas frente a patógenos de importancia clínica en Colombia. *Nova*, 15(27), 119-129.
- Pedraza, D. F. (2003). Seguridad alimentaria familiar. *RESPYN Revista de Salud Pública y Nutrición*, 4(2).
- Pengue, W. A., & Altieri, M. A. (2005). La soja transgénica en América Latina. Una maquinaria de hambre, deforestación y devastación socio ecológica. *Ecología política*, (30), 87-94.
- Reist, S., Hintermann, F., & Sommer, R. (2007). La revolución ganadera: ¿Una oportunidad para los productores pobres? *InfoResources Focus*, 1(07), 1-16.

- Rivero-Cruz, I., Duarte, G., Navarrete, A., Bye, R., Linares, E., & Mata, R. (2011). Chemical composition and antimicrobial and spasmolytic properties of *Poliomintha longiflora* and *Lippia graveolens* essential oils. *Journal of food science*, 76(2), C309-C317.
- Rodríguez, G. G., Sanabria, N., Ramírez, D. C., Zaragoza, M. L., & Perezgrovas, G. R. (2012). La gallina de rancho, elemento cotidiano del sistema de vida en la familia rural en la Frailesca Chiapaneca. *Aves y Huertos de México. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. pp*, 36-37.
- Rodríguez-Vivas, R. I., Cob-Galera, L. A., & Domínguez-Alpizar, J. L. (2001). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Revista Biomédica*, 12(1), 19-25.
- Ruiz, H., Ruiz, B., & Mendoza, P. (2014). Caracterización del sistema de producción de aves de traspatio del municipio de Pantepec, Chiapas. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 4, 41-43.
- Rumiche, E. M. O., Ramos, P. A. D. C., & Colca, I. S. C. (2018). Suplementación alimenticia con orégano (*Origanum vulgare*) y complejo enzimático en pollos de carne: I. Indicadores Productivos. *UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 7(1), 31-44.
- Salazar, J. A. C. (2016). Crisis alimentaria en México. Algunas propuestas. *Revista Pluralidad y Consenso*, 3(18).41-50.
- Sebei, K., Sakouhi, F., Herchi, W., Khouja, M. L., & Boukhchina, S. (2015). Chemical composition and antibacterial activities of seven *Eucalyptus species* essential oils leaves. *Biological research*, 48(1), 1-7.
- Segura-Correa, J. C., & Montes-Pérez, R. C. (2001). Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Revista Biomédica*, 12(3), 196-206.
- Sesterhenn, R., Costa, E. F., Bergmann, G. P., Avancini, C. A. M., Sainz, R. D., Vieira, S. L., & Kindlein, L. (2015). In Vitro Evaluation of Antimicrobial Activities of *Eugenia caryophyllata* and *Origanum vulgare* Against Avian *Escherichia coli* Isolates. *Acta Scientiae Veterinariae*, 43(1), 1-8.
- Shah, A. H., Kamboh, A. A., Rajput, N., & Korejo, N. A. (2008). Optimization of physico-chemical conditions for the growth of *Pasteurella multocida* under in vitro. *J. Agri. Soc. Sci*, 4, 176-179.
- Shiva, C., Bernal, S., Sauvain, M., Caldas, J., Kalinowski, J., Falcón, N., & Rojas, R. (2012). Evaluación del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y extracto deshidratado de jengibre (*Zingiber officinale*) como potenciales

- promotores de crecimiento en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(2), 160-170.
- Soriano Vargas, E., & Terzolo, H. R. (2004). *Haemophilus paragallinarum*: etiología de la coriza infecciosa. *Veterinaria México*, 35(3), 25-259.
- Soto-Hernández, R. M., Mila-Arango, R., Ramírez-Bribiesca, E., Hernández-Mendo, O., Torres-Hernández, G., & Mellado-Bosque, M. Á. (2014). Identificación y estudio fitoquímico de dos especies de cazahuate en la intoxicación de cabras en una comunidad de la mixteca oaxaqueña. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 11(4), 463-479.
- Sumano López, H. S., & Gutiérrez Olvera, L. (2010). *Farmacología Clínica en aves comerciales*. México: McGraw-Hill; 2010. p. 482-7.
- Torres, C., & Zarazaga, M. (2002). Antibióticos como promotores de crecimiento. ¿Vamos por buen camino? *Gac Sanit*, 16(2):109-12.
- Tung, Y. T., Chua, M. T., Wang, S. Y., & Chang, S. T. (2008). Anti-inflammation activities of essential oil and its constituents from indigenous cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum*) twigs. *Bioresource technology*, 99(9), 3908-3913.
- Urquía-Fernández, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *salud pública de méxico*, 56, 92-98.
- Vallejo Nieto, M. I., Gurri García, F. D., & Molina Rosales, D. O. (2011). Agricultura comercial, tradicional y vulnerabilidad en campesinos. *Política y cultura*, (36), 71-98.
- Varón, L. E. S., & Granados, J. E. (2012). Interrelación entre el contenido de metabolitos secundarios de las especies *Gliricidia sepium* y *Tithonia diversifolia* y algunas propiedades físicoquímicas del suelo/Interrelation. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 53.
- Velasco, V., Bravo, P., Williams, P., Campos, J., Astudillo, R., & Melín, P. (2017). Storage stability of poultry meat from broilers fed with dry oregano (*Origanum vulgare* L.) IN THE DIET. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences (ex Agro-Ciencia)*, 33(1), 28-38.
- Velázquez, E. (2010). Acahuizotla, Guerrero. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury, y R. Dirzo (Eds.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* pp. 482-484.

- Verstegen, M. W., & Williams, B. A. (2002). Alternatives to the use of antibiotics as growth promoters for monogastric animals. *Animal biotechnology*, 13(1), 113-127.
- Vieyra, J., Castillo, A., Losada, H., Cortés, J., Alonso Bastida, G., Ruiz, T., ... & Acevedo, A. (2004). La participación de la mujer en la producción traspatio y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (53), 9-23.
- Villarreal, S., Moreno, S., Jaimez, D., Fermín, L. B. R., Escalona, M. E. L., Díaz, L., ... & Carmona, J. (2017). Actividad antibacteriana y antioxidante de extractos crudos de plantas pertenecientes a la familia Bignoniaceae. *Acta Bioclínica*, 7(14), 205-222
- Viveros-Hernández, J. H., Chávez-Servia, J. L., Jerez-Salas, M. P., & Villegas-Aparicio, Y. (2016). Manejo de gallinas de traspatio en seis comunidades de los valles centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 3(2), 75-86.
- Wang, R., Wang, R., & Yang, B. (2009). Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 10(2), 289-292.
- Yáñez Rueda, X., & Cuadro Mogollón, O. F. (2012). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de las especies *Eucalyptus globulus* y *E. camaldulensis* de tres zonas de Pamplona (Colombia). *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 10(1), 52-61.
- Zaragoza, L., Martínez, B., Méndez, A., Zepeda, J. S. H., Rodríguez, V., y Garza, R. P. (2011). Avicultura familiar en comunidades indígenas de Chiapas, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal-AICA*, 1, 411-415.

XI. ANEXOS

Anexo 1: Encuesta para la Caracterización de la avicultura de traspatio



UAGro
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local

ENCUESTA CARACTERIZACIÓN PRODUCCIÓN DE TRASPATIO ACAHUIZOTLA, MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVOS, GUERRERO

Nota: La información recabada será para uso exclusivo de la investigación que se realiza.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ID: RIMT2017-_____

Fecha: _____

1. Nombre Jefe(a) de familia: _____

2. Sexo: (1) Femenino (2) Masculino 3. Edad: _____ años 4. Escolaridad _____

5. Miembros de la familia:

6. Parentesco (No se escribe el nombre de la persona)	6.1 Edad	6.2 Sexo		6.3 Ocupación (1) Campesino (2) Oficio propio (3) Empleado (4) Ama de casa (5) Estudiante (6) Otro ¿Cuál?
		Hombre	Mujer	

7. ¿Tipo de vivienda? (1) Propia (2) Rentada (3) Prestada (4) Otra _____

8. Construcción de la vivienda: (1) Cemento (2) Rustica (3) Combinada

9. Diseño de la vivienda: (1) Recámaras # _____ (2) Cocina (3) Sala (4) Corredor

10. ¿Su casa cuenta con? 1) Drenaje 2) Fosa 3) Ninguno

11. ¿Cuál es el destino de su basura doméstica?

1) La quema 2) La entierra 3) La lleva al tiradero 4) La abandona

12. ¿Medidas de su traspatio (m²)? _____

13. ¿Qué animales cría en su traspatio?

13.1 Tipo de Animal	Número total de animales adultos		13.4 Tipo de Raza (1) Criolla (2) Fina	13.5 Número de nidadas o camadas por año	13.6 Para que los cría (1) Vender (2) Consumir (3) Intercambio	13.7 Cuanto años tiene criándolos
	13.2 Hembras	13.3 Machos				
Gallinas						
Patos						
Guajolotes						

14. ¿Qué alimentos proporciona a sus animales?

14 Animal	14.1 Tipo de alimento (1) Maíz (2) Desperdicio-cocina (3) Comercial (4) Rastrojo	14.2 Cuantos kilos o medidas consumen por día	14.3 Costo aproximado del alimento por día (mes)
Gallinas			
Patos			
Guajolotes			

15. ¿Producción animal y su destino?

15 Producto	En los últimos tres meses ¿Cuántos ha?		15.3 Cuanto representó en pesos (\$)	15.4 Mes en que produce											
	15.1 consumido	15.2 vendido													
Huevos				e	f	m	a	m	j	j	a	S	o	N	d
Pollos				e	f	m	a	m	j	j	a	S	o	N	d
Patos				e	f	m	a	m	j	j	a	S	o	N	d

16. ¿Cuenta con un lugar específico para cada uno de sus animales? (1) Sí (2) No

17. ¿De qué están hechos los alojamientos de los animales?

17.1 Animal	17.2 Gallineros (1) Rústicos (2) Cemento (3) Hierro	17.3 Nidos (1) Cartón (2) Paja (3) Otros	17.4 Corral (1) Piedra (2) Poste/alambre (3) Malla ciclónica (4) Otros
Gallinas			
Patos			
Guajolotes			

18. ¿Cómo limpia los alojamientos pecuarios? (1) Barre (2) Desinfecta (3) Nada

19. ¿Dónde deposita los desechos de sus animales (estiércol)?

(1) En la basura doméstica (2) Los utiliza como abono (3) Los abandona

22. ¿Quiénes participan en la cría y cuidado de los animales?

- (1) Papá (2) Mamá (3) Hijos (4) Todos

23. ¿Recibe asistencia técnica? 1) Si

- ¿De quién? 1) Particular 2) Pública 3) Amigos/familiares
2) No

24. ¿De dónde procede el agua que usa para sus animales y plantas?

- 1) Red pública 2) Pozo 3) Manantial 4) Otra _____

25. ¿Cuáles son los beneficios que tiene por criar animales en casa?

26. ¿Cuáles son los problemas que tiene por criar animales en casa?

27. ¿Para usted que es más costoso criar sus animales o comprarlos cuando los necesita?

Observaciones: _____

Nombre y firma del entrevistador(a): _____

Anexo 2: Guion para la entrevista

1. ¿Cuáles son las enfermedades que se presentan en sus pollos?
2. ¿Cuáles son los tratamientos químicos para curar esas enfermedades?
3. ¿Cuáles son los tratamientos naturales para curar esas enfermedades?
4. ¿La producción que obtiene es buena (los productos son de buena calidad y las ganancias son buenas)?

Anexo 3: Constancia de participación en congreso



Universidad Autónoma
del Estado de México

El Centro de Estudios e Investigación en
Desarrollo Sustentable (CEDES)

Otorga la presente

Constancia

a: Rosa Iris Mayo-Tadeo, Eleuterio Campos-Hernández, Dolores
Vargas-Álvarez, Roxana Reyes-Ríos, Agustín Damián Nava y
Natividad Herrera Castro
por su participación como

PONENTES

con el trabajo

"Producción de aves de traspatio en Acahuizotla, municipio de Chilpancingo,
Guerrero, México"

4° CONGRESO
INTERNACIONAL DE
SUSTENTABILIDAD
"Hegemonía y visiones alternas
en el contexto actual"

Toluca, Estado de México, 18, 19 y 20 de octubre de 2017

Dr. en U. Fermín Carreño Meléndez
Coordinador del Centro de Estudios
e Investigación en Desarrollo Sustentable



Centro de Estudios e Investigación
en Desarrollo Sustentable

SIEA

Anexo 4: Dictamen capítulo libro



Universidad Autónoma del Estado de México

Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable

COMUNICADO DE DICTAMEN

Dictamen final integrado del capítulo de libro “Producción de aves de traspatio en Acahuizotla, municipio de Chilpancingo, Guerrero, México”

Le comunicamos que el texto propuesto fue sometido al proceso de dictaminación establecido (3 revisores), recibió dos **dictámenes positivos** en la modalidad de **aprobado condicionado**, por lo que se le exhorta de la forma más atenta realice las observaciones al texto antes del 19 de enero de 2018, y enviar al correo: jjramirez@uaemex.mx Dr. Javier Jesús Ramírez Hernández.

Anexo 5: Evidencia capítulo libro



A quien corresponda:

El que suscribe, coordinador de la Red de Cuerpos Académicos en “Una Sola Salud” certifica haber recibido el material titulado: “Seguridad e inocuidad alimentaria desde punto de vista de producción de aves de traspatio en Guerrero, México” y cuya autoría recae en la personas Rosa Iris Mayo Tadeo y Dolores Vargas Álvarez, para su revisión y posterior inclusión, dentro del material que se pretenden integrar en el Libro de Contribuciones de los Cuerpos Académicos Mexicanos a la promoción del concepto de “Una Sola Salud”.

Para los fines que a los solicitantes más convengan, se extiende la presente a los 21 días del mes de junio del presente.

ATENTAMENTE:

Dr. Juan José Zárate Ramos
Escobedo Nuevo León, México, a 21 de junio de 2018

c.c.p. Drs. Anabel Cruz Romero, miembro del comité revisor.