



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

*CAMPUS PUEBLA*

POSTGRADO DE  
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE  
TRASPATIO EN LA TRINIDAD TIANGUISMANALCO, TECALI,  
PUEBLA

CECILIA LÁZARO GALICIA

TESIS  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

Puebla, Puebla  
2009

La presente tesis, intitulada: **Análisis del sistema de producción de gallinas de traspatio en La Trinidad Tianguismanalco, Tecali, Puebla**, realizada por la alumna: Cecilia Lázaro Galicia, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de

**MAESTRA EN CIENCIAS**

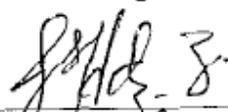
**ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO  
AGRÍCOLA REGIONAL**

CONSEJO PARTICULAR

Consejero

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Samuel Vargas López

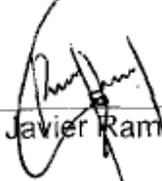
Asesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. J. Santos Hernández Zepeda

Asesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Guadalupe Herrera Haro

Asesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Javier Ramírez Juárez

Puebla, Pue., a 26 de octubre de 2009

# **ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS CRIOLLAS EN LA TRINIDAD TIANGUISMANALCO, TECALI, PUEBLA**

Cecilia Lázaro Galicia, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2009

Con el objetivo de analizar el sistema de producción de aves de traspatio en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla, se realizó una encuesta directa con 101 mujeres que crían gallinas en el traspatio y se evaluó una muestra de 91 gallos y 254 gallinas usando descriptores genéticos cualitativos y cuantitativos. Se estimaron los estadísticos descriptivos, análisis de varianza y análisis multivariado utilizando el paquete estadístico SAS. Con base al capital de trabajo, instalaciones y experiencia en el manejo de aves, se definieron dos tipos de explotaciones: producción de aves como estrategia de sobrevivencia (72.2%) y producción de aves para ofertar carne y huevo de calidad (23.8%) al mercado. Se observó una gran variación fenotípica de las poblaciones avícolas, predominando los colores rojo (46.38%), negro (21.46%) y combinaciones indefinidas (32.2%). El peso vivo fue la característica más importante, cuyo promedio fue  $2127.8 \pm 484.9$  g en gallos y  $1603.3 \pm 3.2$  g en gallinas. El análisis cluster identificó a tres poblaciones de gallos: criollos (45.1%), cruza de criollos con líneas comerciales (43.9%) y aves de combate (11%). Similar clasificación se tuvo en gallinas: criollas (48.0%), de líneas y sus cruza (30.3%) y de combate (21.7%). La constante hibridación de las poblaciones de aves ha contribuido a diversificar el tipo de gallinas en el traspatio, sin embargo, sigue predominando la preferencia de las mujeres por la gallina criolla (57.9%), seguido por líneas comerciales de engorda (10%) y postura (7%), y la mezcla de varios fenotipos (28%); esta situación promueve la conservación de gallinas criollas, cuyo mejoramiento debe considerarlas como la población base.

**Palabras clave:** sistema de traspatio, gallinas criollas, etnología

# ANALYSIS OF THE PRODUCTION SYSTEM OF CREOLE HENS IN TRINIDAD TIANGUISMANALCO, TECALI, PUEBLA

Cecilia Lázaro Galicia, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2009

In order to analyze the backyard chicken farm system in the Trinidad Tianguismanalco community, Tecali, Puebla State, Mexico., a direct sampling survey was carried out with 101 women from poultry family farms and a sample of 91 cockerel and 254 hens were evaluated under field conditions for qualitative and quantitative traits. The statistical analysis of the information included descriptive parameter estimation, variance and multivariate analysis using the statistical package SAS. Factor analysis revealed that capital for chicken rising, housing, and the chicken raising experience were the poultry farms components. Using multivariate analysis two types of poultry farms were identified: poultry production as livelihood strategy (72.2%), and supplying additional income and quality food in the form of meat and eggs (23.8%). Large phenotypic variability among chicken populations was observed for plumage color (46.38% red, 21.46% black and indefinite combinations 32.2%). Among the productive traits the live weight was different in cockerel ( $2127.8 \pm 484.9$  g) and hens ( $1603.3 \pm 3.2$  g). Three cockerel clusters were identified: Creole (45.1%), crossbreeding among Creole and pure breed (43.9%) and game cock (11%). Cluster analysis found three hens groups: Creole (48.0%), crossbreeding among commercial lines and Creoles (30.3%) and game hens (21.7). Cluster analysis showed three hens groups: Creole (48.0%), crossbreeding among commercial lines and Creoles (30.3%) and game hens (21.7%). The Constant crossbreeding between Creole and commercial lines promotes to increase backyard hens diversity, however Creole hens are preferred by women (57.9%), followed by meat chicken lines (10%), eggs lines (7%) and others phenotypes (28%); this situation promotes the raising of local hens. Improvements in the production system can be achieved if selection of Creole hens is enhanced.

**Key words:** backyard chicken farm, local hens, ethnology

## **AGRADECIMIENTOS**

Al CONACYT por el apoyo financiero que recibí para la realización de éste postgrado.

Al colegio de Postgraduados Campus Puebla por la formación profesional y académica recibida.

Al Dr. Samuel Vargas López, por su confianza, amistad, paciencia y apoyo que me proporcionó en la realización de este postgrado.

A mis asesores, Dr. José G. Herrera Haro, Dr. José Santos Zepeda Hernández y Dr. Javier Ramírez Juárez, por sus aportaciones en la culminación de la presente tesis.

A mis profesores de aula, en especial a Jorge Ruggiero Alvarado, gracias.

A las productoras y productores de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla, en especial a la familia Palacios Anaya por su apoyo en la compilación de la información.

A mis compañeros y amigos: M.V.Z. Ángel Martínez López, ING. Delfino Báez Santamaría, ING. Raymundo Hernández Loma, M.V.Z. José S. Fernández Márquez y Joel Rojas Álvarez por su apoyo en la culminación de este trabajo.

Un especial agradecimiento a la Profra: Estela Lázaro Galicia, por el apoyo incondicional.

## DEDICATORIA

A Ti por darme la oportunidad de la vida.

A las familias:

Lázaro Galicia, en especial a Abel y Esperanza, por sus consejos y aliento en  
busca de alcanzar las metas propuestas.

Rojas Lázaro.

Morales Lázaro.

Lázaro Castro.

Lázaro Teófilo y

Nepomuceno Lázaro.

Gracias

## CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	3
2.1. Objetivos.....	7
2.2. Hipótesis.....	7
III. PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE TRASPATIO.....	9
3.1.El proceso de producción campesino .....	9
3.2. Producción de traspatio .....	10
3.3. La avicultura en la ganadería de traspatio.....	11
3.3.1. Clasificación y domesticación de la gallina .....	13
3.3.2. Tipos genéticos de las gallinas locales .....	15
3.3.3. La gallina como recurso genético.....	16
3.3.4. Caracterización de las poblaciones de aves .....	18
3.3.5. Las prácticas de manejo.....	23
2.3.5.1. Alojamiento.....	23
2.3.5.2. Alimentación.....	24
2.3.5.3. Reproducción.....	25
2.3.5.4. Sanidad.....	26
2.3.6. Problemas del manejo.....	27
2.3.7. Parámetros productivos de las gallinas de traspatio.....	27
2.3.8. El consumo de carne y huevo de gallinas de traspatio.....	29
2.3.9. Preservación de la gallina criolla.....	30

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
4.1. El área de estudio.....	33
4.2. Etapas del trabajo.....	35
4.2.1. Caracterización del sistema de producción.....	36
4.2.2. Caracterización fenotípica de las poblaciones de aves de Patio.....	37
4.2.3. Análisis de datos.....	45
4.2.3.1. Revisión y selección de variables para el análisis de tipificación y clasificación.....	45
4.2.3.2. Análisis cluster.....	45
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
5.1. El sistema de producción de aves de traspatio.....	47
5.1.1. La familia y sus recursos.....	47
5.1.2. Las actividades productivas.....	49
5.1.2.1. Agricultura.....	49
5.1.2.1. Ganadería.....	50
5.1.3. La cría de aves.....	50
5.1.3.1. Infraestructura o alojamiento.....	52
5.1.3.2. Alimentación.....	53
5.1.3.3. Sanidad.....	54
5.1.3.4. Reproducción.....	55
5.1.3.5. Producción de carne.....	55
5.1.3.6. Consumo de productos de las aves.....	57
5.2. Análisis de las explotaciones que crían aves de traspatio.....	58
5.2.1. Los factores de la producción.....	58
5.2.1.1. Factor I. Capital para la cría de aves.....	60
5.2.1.2. Factor II. Infraestructura productiva.....	60
5.2.1.3. Factor III. Experiencia en la cría de aves.....	60
5.2.2. Tipología de las unidades familiares que crían aves.....	61

5.2.2.1. Producción de aves como estrategia de sobrevivencia .....	63
5.2.2.2. Producción de aves para carne y huevo de calidad.....	63
5.3. Caracterización fenotípica de las poblaciones de aves de patio.....	63
5.3.1. Medidas corporales.....	64
5.3.1.1. Cabeza.....	64
5.3.1.2. Cuello y alas.....	68
5.3.1.3. Muslo y pierna.....	68
5.3.1.4. Patas.....	69
5.3.1.5. Medidas del cuerpo.....	69
5.3.2. Caracteres cualitativos.....	69
5.3.2.1. Color de pluma.....	69
5.3.2.2. Forma de la cresta.....	72
5.3.2.3. Copete.....	72
5.3.2.4. Cuello sin pluma.....	72
5.3.2.5. Color de tarsos y pico.....	75
5.3.3. Clasificación de las poblaciones de gallos.....	75
5.3.3.1. Gallos cruzas de criollos con líneas comerciales.....	79
5.3.3.2. Gallos criollos.....	80
5.3.3.3. Gallos de combate.....	80
5.3.4. Clasificación de la población de gallinas.....	81
5.3.4.1. Gallinas de líneas y sus cruzas.....	83
5.3.4.2. Gallinas criollas.....	83
5.3.4.3. Gallinas de combate.....	84
 VI. CONCLUSIONES.....	 85
 VII. LITERATURA CITADA.....	 87

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Fuente de alimentos de las aves en traspatio .....	25
Cuadro 2. Peso vivo de las gallinas locales y de línea a diferentes edades y sistemas de alimentación .....	28
Cuadro 3. Características de la familia y de la venta de fuerza de trabajo de las explotaciones con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla. ....	48
Cuadro 4. Producción agrícola de las explotaciones con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	49
Cuadro 5. Población ganadera de las explotaciones con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	52
Cuadro 6. Cantidad, precio y frecuencia en que se proporciona grano de maíz en las aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	54
Cuadro 7. Indicadores productivos y reproductivos de las aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	56
Cuadro 8. Consumo de carne y huevo de traspatio en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	58
Cuadro 9. Estructura factorial de las unidades familiares con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	59
Cuadro 10. Características de las agrupaciones de las unidades familiares que crían aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.....	62
Cuadro 11. Medidas de las variables zoométricas registradas en los gallos y gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	65
Cuadro 12. Medias de mínimos cuadrados de las variables de los agrupamientos de los gallos en la comunidad de La Trinidad	

	Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	78
Cuadro 13.	Medias de mínimos cuadrados de las variables de las agrupaciones de gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de herrera, Puebla.....	35
Figura 2. Representación fotográfica de las medidas zoométricas en las gallinas.....	40
Figura 3. Medidas de la longitud dorsal y anchura de entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (AAFII) .....	43
Figura 4. Esqueleto del gallo mostrando las relaciones para medir la longitud del cuello, longitud dorsal, perímetro torácico y longitud ventral .....	44
Figura 5. Dendograma de la tipología de las unidades de producción que crían aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	61
Figura 6. Color de la orejilla en gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	66
Figura 7. Barbilla de color oscuro en gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	67
Figura 8. Color de la cresta en las gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	68
Figura 9. Color de pluma en aves de traspatio en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	70
Figura 10. Color de plumaje en las gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	71
Figura 11. Tipos de cresta presentes en gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	73
Figura 12. Copetes y plumas en tarsos presentes en las gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	74
Figura 13. Color de los tarsos en las gallinas criollas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.....	76

Figura 14.	Dendograma de la agrupación de los tipos de gallos en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.....	77
Figura 15.	Tipos de gallos en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali, Puebla.....	79
Figura 16.	Dendograma de la agrupación de los tipos de gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.....	81

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional existen tres enfoques de cómo se aborda el estudio de la producción de aves de traspatio: el primero, se relaciona con la producción de gallinas como una estrategia de abastecimiento de proteína de alimentos de origen animal para las familias del medio rural de los países en desarrollo (Durán, 2004; Udo *et al.*, 2006); el segundo, a las familias de las comunidades rurales se les considera como una reserva de germoplasma de aves locales que se han mantenido por siglos dentro de sus sistemas de producción tradicional (Juárez *et al.*, 2000); y tercero, es el enfoque que predomina principalmente en los países altamente industrializados, donde a las aves de traspatio y a los gallos de pelea se les estudia por su convivencia con la avicultura comercial y como posibles reservorios de agentes infecciosos (Garber *et al.*, 2007).

Para los países en desarrollo, la avicultura familiar se ha visto como un medio para alcanzar la seguridad alimentaria, la cual de acuerdo con la FAO (FAO, 2006), se logra cuando en todo momento las personas tienen acceso físico y económico en cantidad y calidad a alimentos nutritivos suficientes para cubrir sus necesidades y preferencias alimentarias para una vida activa, saludable y productiva. Para las comunidades marginadas, lo anterior es uno de los problemas fundamentales, por el hecho de que la producción comercial de alimentos se orienta a satisfacer las demandas de las grandes ciudades y se descuida el abasto local de las áreas alejadas, en donde el consumo es en bajas cantidades y generalmente no le es costeable a los grandes productores comercializar por pequeñas cantidades; es por esta razón que los pequeños comerciantes en las áreas rurales venden los alimentos a precios altos para asegurar una máxima ganancia.

También, es importante señalar que las familias campesinas tradicionalmente se han dedicado a la crianza de aves, principalmente para la producción de carne y huevo;

lamentablemente, la baja producción de las aves y la frecuencia con que son afectadas por enfermedades, las imposibilitan para proporcionar la cantidad de carne y huevo indispensables para una alimentación suficiente de la familia (Solís, 1992). En las comunidades marginadas la carne de pollo y huevo son una fuente de proteína de alto valor biológico que consumen las familias campesinas, es así que se ha reportado un consumo promedio por familia de 97 kg de carne de pollo y 130 kg de huevo por familia por año (Vargas *et al.*, 2004); donde más del 50% de estos productos se compran en el mercado local.

Al ser la avicultura de traspatio una importante fuente en el autoabasto de alimentos en el medio rural, esto no significa que se reconozca su importancia social, económica y en la conservación de recursos genéticos locales. Sino que ésta enfrenta problemas muy serios, como son la sustitución de genotipos avícolas locales por líneas de aves mejoradas que no están adaptadas al ambiente y al manejo tradicional, pero existe una fuerte tendencia de las empresas comerciales, instituciones y técnicos que prestan sus servicios profesionales en el traspatio por sustituir a la avicultura local por pequeñas granjas de producción de huevo con gallinas de línea comercial. Por otro lado, la producción de alimentos sanos e inocuos se empieza a valorar, en donde la producción de aves de traspatio representa una alternativa de producción más sostenible en poder de las familias más marginadas, y el impulso de la misma puede ser una alternativa social de producir. Con el propósito de contribuir al estudio de la avicultura de traspatio en este trabajo se tuvo un acercamiento a nivel comunitario para aportar información del conocimiento tradicional sobre las prácticas de manejo y en la caracterización de las poblaciones de aves locales.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

En México, los insumos alimenticios de las familias son el maíz, frijol, carne de pollo, huevo, carne de cerdo y verduras. Con excepción del maíz, la producción del resto de los alimentos, no alcanza a cubrir las necesidades del consumo de la familia (Librado, 1997). En este sentido, Sierra (2001), indica que en los últimos 33 años México ha incrementado su población y la producción alimentos. Sin embargo, es muy claro que enfrenta un creciente déficit en la producción de alimentos indispensables para cubrir las necesidades de la población y para satisfacerla se importan grandes volúmenes de leche y carne principalmente, a muy altos costos, y aún así, el consumo per capita es bajo. Este déficit, impacta en gran medida al sector rural, aún cuando la unidad familiar diversifica los productos que le dan alimentación y otros beneficios.

Dentro de la diversificación productiva de las unidades familiares de producción del medio rural se encuentra la avicultura de traspatio, la cual forma parte de la estrategia de sobrevivencia de las familias campesinas, teniendo la función de abastecimiento de carne y huevo para autoconsumo, venta de productos en el mercado local y como fuente de ahorro. Al ser la carne y huevo de traspatio un producto de primera necesidad en el medio rural, existe una demanda insatisfecha de dichos productos, que se acentúa por la alta mortalidad de las parvadas en algunas épocas del año, el desconocimiento de las prácticas de manejo para las gallinas locales y la escasez de programas que incentiven la producción de traspatio a pesar de que se cuentan con una diversidad de fenotipos de aves, insumos diversificados para la alimentación, mano de obra y conocimiento técnicos para lograr una mejora en los procesos de producción.

Las aves, como un elemento del sistema de producción familiar, presentan una gran diversidad genética, lo que permite agruparlas por su procedencia en dos grandes rubros: aves especializadas constituidas por líneas o razas definidas pero que no cumplen con las características comerciales de la granja tecnificada y que son vendidas a las comunidades rurales; y las aves nativas o criollas, las cuales durante mucho tiempo han permanecido en las unidades familiares (Juárez y Ortiz, 2001).

En este contexto, la producción de aves es parte del comportamiento y de las estrategias que formula la unidad familiar para la sobrevivencia, las cuales tienen relación directa con sus patrones culturales, sin pasar por alto el medio económico en el cual están inmersos (Udo *et al.*, 2006). Sobre este tema, Scout (1995), supone que los campesinos no producen con el fin de obtener ganancias, sino que más bien los pequeños productores tienen una tendencia a la reproducción simple o producción doméstica, debido a factores culturales, es decir, su objeto no es la obtención de ganancias ni la inversión, únicamente pretenden abastecer sus hogares en forma aceptable. Algunos campesinos obtienen ganancias y la mayoría las desea, por lo cual a medida que la familia rural participa, habrá un excedente de productos, con lo cual logra una orientación hacia el mercado con su lógica de costos y ganancias, de acumulación de capital y relaciones de clase. Lo expuesto describe a la familia rural como aquella que realiza diversas actividades acorde a su unidad de producción, ejemplo de ello es el sistema de producción avícola.

Las aves de traspatio son una de las especies que en número ocupa el primer lugar en la unidad de producción, comparada con el resto de las otras especies de animales, donde sus productos son muy apreciados principalmente para autoconsumo, en tanto que la carne es más usada para festividades y en menor grado para el mercado (Toxtle, 1993). La avicultura a nivel traspatio conocida también como de solar, rural, doméstica no especializada o autóctona (Segura *et al.*, 2001; Berdugo y Franco, 1991; Orozco, 1991), se caracteriza por el uso de conocimientos locales (Vargas, 1990), alimentación a base de maíz, salvado, desperdicio de cocina, alfalfa, concentrado, hierba, masa, trigo y nixtamal, con

nulas prácticas reproductivas. El 82% tiene instalaciones construidos con materiales de la región y el 22% de los productores realizan deficientes prácticas sanitarias (Toxtle, 1993 y Librado, 1997). En tanto que Sarmiento (2003), menciona a la producción como una alternativa para la obtención de proteína de origen animal a bajo costo para la familia rural, debido quizás a la resistencia de enfermedades y reproducción relativamente alta como lo menciona Juárez y Ortiz (2001), al utilizar entrecruzamientos. Segura *et al.* (2001), citan que la gallina criolla tarda más tiempo en llegar a su madurez sexual que las estirpes comerciales.

Las gallinas proporcionan 54.7 kg de huevo a la unidad familiar (Librado, 1997), que son insuficiente para el autoabasto familiar y según Toxtle (1993), el consumo de huevo promedio es de 135.3 kg por unidad familiar, es decir, una pieza de huevo diaria por persona. En relación a la producción de carne de ave, Toxtle (1993), cita que se producen 122.1 kg de carne por unidad familiar al año. Por su parte, Librado (1997), menciona que existe un déficit de 55.4% de carne que la familia compensa con carne de pollo de granja, debido a que únicamente la familia produce el 44.6%. Actualmente, el abastecimiento de huevo y carne de pollo en las zonas rurales proviene de granjas comerciales, lo cual modifica el sistema de producción avícola de traspatio (Segura *et al.*, 2001). Por su parte, Juárez *et al.* (2000), menciona que la población rural depende considerablemente de la avicultura no especializada.

Otra ventaja de la avicultura de traspatio la señalan Segura *et al.* (2001) “cuando existen limitaciones genéticas para razas mejoradas, la gallina criolla resulta ser un reservorio importante de utilidad para el desarrollo de nuevas estirpes bajo cualquier cambio drástico (ambiental o económico) que pudieran tener generaciones humanas futuras, a partir de las características propias de la gallina criolla que hasta el momento ha sido de poco interés para el ámbito científico”.

La información revisada también indica que son pocos los estudios sobre la caracterización de las poblaciones de gallinas criollas, lo que hace necesario investigar sobre los aspectos etnológicos y productivos de las gallinas que

conforman el traspatio de la unidad familiar (Sierra, 2001). Sekeroglu y Aksimsek (2009), citan que la familia busca una especie de gallina que se adapte al medio y se reproduzca, ya que en muchos de los casos la introducción de líneas comerciales al traspatio incide negativamente sobre la capacidad de producción y de reproducción; dado que las líneas comerciales requieren de condiciones ambientales, alimentación, infraestructura y medidas sanitarias, fuera del alcance de la familia campesina.

Para el caso de México, el sistema de la Diversidad de los Animales Domésticos (DAD-IS) (FAO, 1997), reportan que en nuestro país existen solamente dos razas autóctonas de gallinas: 1) gallina de Buche Pelón o pollos indígenas y 2) gallina criolla o de rancho. En este sentido, es necesario analizar la diversidad de las gallinas que componen la parvada a nivel traspatio en relación al sistema de producción, al valor económico y de uso, que nos permitirá diseñar nuevos esquemas de aprovechamiento de las gallinas en las comunidades rurales.

En los últimos años, el bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias del campo, hace necesario rescatar los conocimientos tradicionales utilizados en el manejo del traspatio y así convertirlo en una fuente productora de alimentos que contribuya a buscar la autosuficiencia alimentaria (FAO, 2006). La pérdida de la autosuficiencia alimentaria de las familias, es el resultado de la manera capitalista de producir y que va subutilizando, desaprovechando y finalmente destruyendo todo el potencial representado por la diversidad de los ecosistemas, y al mismo tiempo y por lo mismo, va paulatinamente destruyendo la capacidad de abastecimiento de los productos, localidades y regiones enteras (Toledo, 1989). Por las condiciones de producción las familias buscan a las gallinas que se adapten al medio y se reproduzcan. En este sentido, Sekeroglu y Aksimsek (2009) mencionan que “es importante para el bienestar de la familias rurales mantener y mejorar la productividad de los pollos de corral”

Las preguntas de investigación que dirigieron el presente trabajo fueron.

- Existen factores que afectan positivamente o negativamente el desarrollo de las aves en el área de estudio ¿Cómo es el sistema de producción de las aves de traspatio?
- De la diversidad fenotípica existente de gallinas y gallos, en la zona de estudio ¿Cuáles son las características de las poblaciones de gallinas y gallos locales que manejan las familias?

## **2.1. Objetivos**

El objetivo general del trabajo fue analizar el sistema de producción y las poblaciones de aves de traspatio, para orientar las alternativas que logren la autosuficiencia de carne y huevo para la familia, utilizando las diferencias en los beneficios en el manejo de la explotación y la diversidad fenotípica de las aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, municipio de Tecali de Herrera, Puebla.

Los objetivos específicos fueron:

- Caracterizar el sistema de producción de aves de traspatio.
- Identificar la diversidad fenotípica de aves del traspatio.

## **2.2. Hipótesis**

La hipótesis general del trabajo de investigación planteada fue la siguiente: los recursos locales de producción, las prácticas de manejo y las características socioeconómicas de las familias determinan las características del sistema de producción y de las poblaciones de aves de traspatio.

Las hipótesis específicas planteadas fueron:

- a) Las variables de la unidad familiar, los parámetros productivos y los indicadores económicos de la avicultura agrupan a las formas de producción de aves de traspatio.
- b) Las características morfoestructurales y cualitativas de las poblaciones de aves locales clasifican a los tipos de gallinas que se crían en las unidades de producción.

### III. PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE TRASPATIO

#### 3.1. El proceso de producción campesino

La producción de aves en traspatio se ubica en el contexto de la unidad familiar de producción, la cual forma parte del proceso de producción campesino. La familia la integran diferente número de miembros, que puede ser de siete a ocho integrantes (Rodríguez *et al.*, 1996) y menos de seis personas (Vargas, 2002). Como estrategia de organización para el trabajo, Vargas (2002) cita que las actividades agropecuarias la realiza el jefe de familia (80.1%) y la mujer (19.1%). Aunque la venta de fuerza de trabajo fuera del predio es una actividad común, posiblemente como lo mencionan Bernet *et al.* (2001), para obtener un ingreso por la venta de mano de obra.

En el sistema de producción campesino, Devendra (1994) menciona que la parcela agrícola es el principal medio para la producción de alimentos de la familia y los animales. El tamaño promedio de la parcela es de 5.4 ha y un rango total de 2 a 18 ha, en la cual los productores producen maíz (92.7%), frijol (88.7%), trigo (18.5%), haba (16.9) y rastrojo (96.0%), con una producción promedio de 2096.6, 170.1, 897.4, 401.4 y 1874.0 kg, respectivamente (Vargas, 2002). La tecnología utilizada, consiste en el uso de abono orgánico proveniente de los animales domésticos (90.5%) y por fertilizantes químicos (54% de los productores) (Vargas y Macías, 1997).

La ganadería familiar se inicia en la colonia y se extiende en todo el país, está constituida por diversos animales traídos durante la conquista y colonización, los cuales están manejados bajo diferentes formas de producción (Rejón *et al.*, 1996).

Jerez *et al.* (1994) la define como una actividad que se caracteriza por la cría y manejo de diversas especies, de la “raza” criolla, básicamente son aves, cerdos, vacas, cabras, ovinos y animales de trabajo, producidos en el patio de la casa habitación en las comunidades rurales.

Cada especie animal tiene una función en el proceso de producción, como lo mencionan Kaya *et al.* (2000) y Vargas (2002):

- a) los animales de trabajo (bovinos y equinos) tienen importancia como fuerza de tracción, para las labores del cultivo.
- b) Los pequeños rumiantes (cabras y borregos), son el medio para transformar malezas y rastrojo en carne, representando un ingreso económico para la unidad de producción.
- c) Los animales de traspatio son principalmente cerdos y aves, los primeros son cuidados con el fin de ahorro y alimentados con sobrantes de cocina y excedentes de granos, y las aves tienen la función de aportar huevo y carne.

### **3.2. Producción de traspatio**

Vargas (2003) menciona que el traspatio es un ecosistema conformado por cerdos, aves y plantas (ornamentales, medicinales, hortalizas y frutales). El objetivo del traspatio es obtener productos que presentan un valor de uso o de intercambio, la familia vende sus excedentes, no compitiendo con los productos existentes en el mercado y se obtiene un valor inferior a su costo de producción. Los ingresos por ventas sirven para subsanar necesidades médicas y de vestido, estas son razones suficientes para que las familias decidan seguir trabajando el traspatio (Zaman *et al.* 2004).

Rejón *et al.* (1996) y Barredo *et al.* (1991) mencionan que el traspatio es la actividad más importante y que varía de acuerdo a la ubicación geográfica, por ejemplo Díaz y

Platas (1995) mencionan que en las regiones de riego las actividades de traspatio son parte de las estrategias para mejorar la economía familiar. Desde el punto de vista ganadero el traspatio de las unidades de producción tiene equinos (74.2%), cerdos (50.8%), caprinos (46.0%), ovinos (36.3%), bovinos (32.3%) y aves (93.5%) (Vargas *et al.*, 2004) y como lo señala Jerez *et al.* (1994) “la avicultura, es la actividad de mayor importancia en la ganadería de traspatio”.

La producción de traspatio tiene como principios:

- a) el aprovechamiento de mano de obra familiar (Rejón *et al.*, 1996),
- b) la transformación de vegetales en proteína de origen animal, favoreciendo el ciclo animal-suelo-planta (Vargas, 2003; Rodríguez *et al.*, 1996),
- c) obtención de “fuerza de tracción para las labores agrícolas y transporte familiar” (Vargas, 1990).

Ante esta situación, como lo menciona Rejón *et al.* (1996), es necesaria la optimización de los recursos que componen el traspatio de acuerdo a la finalidad y condiciones, por el hecho de que en algunas veces los recursos disponibles son subutilizados.

### **3.3. La avicultura en la ganadería de traspatio**

La avicultura es la actividad de mayor importancia en la ganadería de traspatio (INEGI, 1998). De las especies del traspatio, como lo menciona, las aves ocupan el primer lugar, por su presencia en el 93.5% de los hogares (Jerez *et al.*, 1994; Vargas *et al.*, 2004). La parvada de aves en la avicultura de traspatio está constituida por los siguientes tipos de aves: gallinas (38.0%), gallos (8.0%), pollos (31.0%), guajolotes (22.0%), patos (1.0%) y gansos (Jerez *et al.*, 1994).

La mujer es la responsable del manejo del traspatio, con un tiempo de una a cuatro horas, realizando actividades de curación y alimentación de los animales (Zaman *et al.*, 2004). En tanto que Vargas (2002), menciona que el 29% de las mujeres tienen a su cargo el cuidado de los animales y Berdugo y Franco (1991), citan que el cuidado de los animales está a cargo de las esposas en el 50% de los casos.

La producción de aves de traspatio contribuye a la alimentación de las familias rurales y teóricamente a las estrategias de seguridad alimentaria propuestas por la FAO (Jiménez, 1994), que consiste en "lograr que toda la población tenga acceso económico y físico a los alimentos básicos que ellos necesitan". La seguridad alimentaria depende de la producción y precios de los alimentos, así como de los ingresos de la familia. Tomando como referencia que la producción depende de los activos (físicos o de conocimiento) con que cuenta la familia, apoyados con lo citado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) que el 71.9% de las unidades de producción campesinas se ubican en niveles de infrasubsistencia y subsistencia (CEPAL, 1986). Basándose en la teoría "estrategias de vida" se señala que "todo individuo tiene la capacidad de construir sus propias estrategias" a partir de sus recursos físicos, intelectuales, financieros y culturales (Bebbington y Batterbury, 2001). Por lo que mejorar las condiciones de vida de las familias marginadas a partir de lo local es algo prioritario y de esta manera se coincide con lo señalado por Sierra (2002), quien establece que la crianza de gallina, es una alternativa para obtener proteínas (a través del huevo y carne), logrando así un desarrollo no a partir de un desarrollo económico como punto medular, sino como una consecuencia (Kay, 2002).

### 3.3.1. Clasificación y domesticación de la gallina

La gallina domesticas tiene la siguiente clasificación zoológica (Orozco, 1991):

- Reino: Animal.
- Subreino Phylum: Metazoos Cordado.
- Tipo Subphylum: Vertebrado.
- Clase: Aves.
- Orden: Galliforme
- Familia: Faisanidaes.
- Género: Gallus
- Especie: Gallus.

Su nombre científico es *Gallus gallus domesticus*.

Las gallinas presentan las siguientes cualidades (Halima *et al.*, 2007; Shahbazi *et al.*, 2007; Sekeroglu y Aksimsek, 2009):

- Omnívora (come semillas, caracoles, hormigas, termitas, parásitos y todo tipo de insectos y plantas).
- Color, bien coloreada (mimetismo), para pasar desapercibidas.
- Vuelo, prefieren andar.
- Combativas, selección para combate (gran sensibilidad social hacia otras rivales).
- Comportamiento social: los machos son dominantes excepto durante la comida. Suelen vivir en grupo, un macho con varias hembras en época reproductiva. Si el descanso se produce sobre la tierra descansan juntas, si lo hacen sobre alto, lo hacen solas
- Herramientas: usan pico y uñas para buscar comida, preparar el nido, higiene corporal, cuidar el plumaje y atacar a rivales.

- Comunicación: la cabeza y cuello para reconocimiento individual y vigilancia para evitar agresiones.
- Cola: proporciona información abriendo y cerrando en abanico, protección y ayuda a los polluelos.
- Voces: el cacareo en hembras permite localizar una competidora. El piar denota angustia, dolor, alarma, alegría.
- Comportamiento reproductivo, son reservadas en el emplazamiento del nido. Colocan sus huevos en un nido aislado y oculto sobre el suelo. Ponen de 11-15 huevos en ciclos de 26 días. La incubación es todo el día excepto para beber, comer, cuidados corporales y de las plumas. En la eclosión, los pollitos forman grupos atraídos por el sonido (comportamiento alomimético).
- El comportamiento maternal de la gallina, enseña a comer y beber, protección y mantenimiento del grupo, inhibe sus picotazos. Tras varias semanas regresa al árbol para pasar la noche.
- Temperamento, es la respuesta que emite como reacción a un estímulo interno o externo”, las gallinas son cautas y tímidas, se ocultan en su nido, y más durante la puesta)

Las aves criollas representan para la familia rural dos grandes vertientes, como lo menciona Safalaoh (1997):

- Un valor de uso y un comercial. En el primero porque representan una fuente de proteína (huevo y carne) para la familia rural básicamente, por que el tamaño es acorde para la alimentación de una comida en la familia, de esta manera no necesitan gastar en refrigeración; como en el caso de otras especies de talla más grandes (cerdos)
- Un valor de uso cultural. Los pollos blancos son usados en la medicina, por los médicos tradicionales y también son utilizados en ceremonias religiosas, ya sea como alimento o como presentes (por ejemplo en bodas).

- En la producción de abono útil (gallinaza o pollinaza) para las plantas que existen en el traspatio

### **3.3.2. Tipos genéticos de las gallinas locales**

Los estudios realizados por Jerez *et al.* (1994) en los valles centrales de Oaxaca especifican que las gallinas que conforman el inventario son la mezcla de diferentes razas (criollas y exóticas), que al adaptarse a la región se les da el nombre de “criollo”, “indígena” y de patio. Las gallinas por su aspecto fenotípico se clasifican en:

- a) Rojas pesadas: “son aves con plumaje de color rojo en sus diferentes tonalidades, peso promedio 1863 g en las hembras y 3300 g en los machos, cresta simple, pico y tarsos de color amarillo”.
- b) Rojas ligeras: “son de color rojo, peso promedio de 1343 g en hembras y 300 g en machos, cresta simple y tarsos de color claro”.
- c) Grises: “plumaje de color gris, peso promedio de 2190 g en hembras y 3100 g en machos, cresta simple y tarsos de color amarillo”.
- d) Amarillas: “plumaje de color amarillo en diferentes tonalidades, peso promedio de 1760 g en hembras y de 3000 g en machos, cresta simple, pico y tarsos de color amarillo.
- e) Negras: “Pluma negra, peso promedio de 1835 g en hembras y 3200 g en machos, cresta simple, generalmente el pico y los tarsos de color negro, aunque también se observaron unos tarsos de color amarillo”.
- f) Cuello pelón: “Ausencia de pluma en el cuello, plumaje generalmente amarillo, con un peso promedio de 1756, para las hembras y de 2330 g en machos, pico y tarso color amarillo y cresta simple”

Safalaoh (1997) cita que no hay un tipo descrito, describe tres categorías:

- a) Abathwa (the dwarf type). Gallina enana y es un tipo preferido por la prolificidad.
- b) Nuneta khosl (the naked neck). Cuello pelón, es resistente a enfermedades y al estrés calórico, este presenta un color amarillo en la yema, posiblemente por las xantofilas presentes en los alimentos recolectados (granos y forrajes).
- c) Mawanga (spotted type). Plumaje pinto, este tipo es preferido por su prolificidad en carne

Los patrones de color son: negro lustroso, blanco, marrón, gris o mezclas.

### **3.3.3. La gallina como recurso genético**

Toro y Caballero (2005) citan que los “recursos genéticos animales incluyen a todas las especies, razas y cepas, que son de interés económico, cultural y científico en el presente y futuro”. La ganadería doméstica se desarrolla en dos grandes modelos: sostenibles, cuando se producen en ambientes de clima, agua, y alimentación controlada y sustentable, donde se presenta todo lo inverso, utilizando parámetros acordes al sistema de producción, con alta productividad y con la posibilidad de mejorar las razas a partir de seleccionar los mejores animales.

López (1998), menciona que a nivel mundial diariamente se pierden unas 200 razas, en las que se encuentran las gallinas, debido a: a) la industrialización, que inicia con la introducción de razas para producción intensiva, trayendo como consecuencia enfermedades mortales o reabsorción genética de las razas criollas, b) social, preferencia de los productores por razas modernas, bajo un sistema de producción intensivo, c) inadecuadas políticas de gobierno, en el caso específico de las aves afecta en alto grado la variabilidad genética de la gallina que se distribuye en paquetes de aves, d) demanda de mercado, a partir del crecimiento poblacional, y e)

modificación de los ecosistemas por la mano del hombre o desastres naturales (sequias, lluvias).

La FAO (1997) basado en el sistema de información sobre la diversidad de los animales domésticos (DAD-IS), menciona que en México existen 20 razas autóctonas en seis especies, dos de ellas corresponden a la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*), Buche Pelón (pollos indígenas) y gallina criolla (de rancho). De acuerdo con Juárez *et al.* (2000), la población rural en países en desarrollo (como lo es México), depende considerablemente de la avicultura criolla como fuente de proteína. Sin embargo, Sánchez (1995), menciona que en los países desarrollados se ha iniciado la demanda por el consumo de alimentos ecológicos que provienen de ambientes sustentables y desde el punto de vista pecuario la gallina criolla cumple con estos requisitos. Rodríguez *et al.* (1996) dan los siguientes valores a los recursos autóctonos al intentar responder la pregunta sobre su conservación o no:

- a) directo, cuando personalmente hacemos uso de él,
- b) indirecto, cuando lo utilizan terceros,
- c) valor de opción, cuando exista en un futuro la posibilidad de utilizarlo,
- d) valor de cuasi-opción, la define como “la utilidad esperada por no tomar decisiones irreversibles y así poder mantener opciones de uso futuro a la luz de los avances tecnológicos” y,
- e) valor de existencia o legado, no toma en cuenta un uso actual o futuro.

Por lo descrito anteriormente, Francesch (1998), menciona que la FAO en 1974 hace un llamado a la conservación de los recursos genéticos, basados en el aspecto cultural, científico y económicos-productivos. La conservación se basa en la interrelación de los siguientes factores: patrimonio genético, básico para una producción artesanal, tradicional y de calidad.

Según Orozco (1991), el origen ancestral de la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*), es del sudeste asiático, del *Gallus bankiva*, del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias para clasificar las razas y estirpes existentes en la actualidad. Ellas son: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. Las gallinas criollas o mestizas llegaron a América con los conquistadores en sus primeros viajes, y por más de 500 años han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la región (Segura 1998a).

#### **3.3.4. Caracterización de las poblaciones de aves**

En los estudios de las poblaciones de animales locales la caracterización etnológica, productiva y genética representa la base para el diseño de planes de conservación, rescate, manejo y aprovechamiento de éstas. No existe un acuerdo de cuáles de las caracterizaciones debe realizarse en primer lugar. Aunque existe un consenso de que en el estudio de las poblaciones de animales se consideran como elementos principales a los caracteres étnicos. La diferenciación de las poblaciones por su fenotipo el primer paso a realizar y es cuando se entra en el campo de la etnología (Hernández, 2000). A la etnología se le define “como la ciencia que estudia el comportamiento y las costumbres de los animales, su objetivo es comprender las conductas y expresiones de los animales para mejorar la producción y el grado de bienestar de los animales” (Aparicio, 1960). En la cual se menciona que los animales, tienen un comportamiento que está influenciado por el medio ambiente, por lo que estos van evolucionando o se van adaptando y con ello su comportamiento varía según las condiciones positivas o negativas

Desde el punto de vista humano "las señales de identificación que conforman las poblaciones de esta especie, incluyen a la piel, esqueleto, grupos sanguíneos, anormalidades, medidas fisiológicas, clínicas y del comportamiento". De esta manera el estudio de los caracteres étnicos, permite caracterizar y clasificar a los individuos

en tipos genéticos. Estos caracteres, de hecho, funcionarían como marcadores genéticos.

Aparicio (1960) define a un carácter étnico como “una particularidad individual destacada, que en grado mayor o menor de fluctuación, cae siempre de lleno en el tipo de la raza a que dicho carácter étnico pertenece”. En la práctica los caracteres étnicos son semejanzas morfológicas y funcionales que permite agrupar a los animales de una misma especie en razas concretas (Caballero y Carrión, 1994). Los caracteres étnicos al agruparse dan origen a distintas maneras de clasificación racial, al utilizar sistemáticamente la plástica, la faneróptica y la energética. Como componentes, el estudio de la plástica se basa en la relación del perfil del hueso frontal y la silueta general del animal; en la faneróptica se estudian las variaciones de la parte externa que cubre al animal, piel o faneros y en la energética se estudia la funcionalidad de los individuos (Aparicio, 1960).

Para el registro de los valores de cada carácter étnico se usan escalas ordinales o nominales, en tanto que el perfil y los atributos fanerópticos se describen por apreciación visual (Hernández, 2000). En las aves los atributos fanerópticos son cresta, barbilla, orejilla y pluma. Las crestas, según (Oliveri, 1971) las clasifica como: a) simple perfectas caída o parada, b) de rosa, c) triple o arveja, d) bifurcada, e) simple doble, f) borbón, g) fresa, h) doble, i) birrete, j) bifurcada o con cuernos. FAO (1987) establecen que las orejillas o lóbulo de la oreja pueden ser de color blanco, rojo o una combinación de estos. Halima *et al.* (2007) citan que en el plumaje se califican las formas (lisas y rizadas), la densidad y color. El plumaje se puede clasificar en esclavinas, rizado del ala o coberteras y remeras, así como su implantación en cabeza, tarso o dedos. Por su parte, para registrar caracteres plásticos y energéticos se deben utilizar instrumentos de medición (Hernández, 2000).

Para determinar las características externas y la forma de los animales se utiliza la morfología, la cual se encarga de estudiar las diferentes regiones externas del animal, que se definen de manera subjetiva, como son: a) la belleza, que no es otra cosa más que sus actitudes, que entre mejor sean más útil será el animal; y b) defectos, que son las actitudes negativas, esto es que disminuyen la calidad o funcionalidad del animal (Msoffe *et al.*, 2001), que en las aves pueden ser la cresta caída o torcida, y que no necesariamente representen un efecto negativo para la producción.

De acuerdo con Hutt (1949), Sisson y Grossman (1975), Estrada (2007) y Téguia *et al.* (2008), en los estudios de la morfología se pueden estudiar las siguientes partes de las aves.

- a) Cabeza: Se analiza el tamaño, el perfil (recto, convexo o cóncavo), dirección y las diferentes partes que conforman a ésta, como la frente, cara, orejas, sien, cuenca, ojo, lagrimal, cara lateral, barba, cara posterior, nuca y parte occipital
- b) Tronco: Se analiza la cruz, dorso, vientre, ingle, costillar y flanco
- c) Cola: región de la cola.
- d) Pecho: Región anterior.
- e) Extremidades: Aquí es importante destacar la articulación escápulo–humeral, antebrazo, rodilla, caña, muslo, articulación de fémur, pierna, corvejón, tarso y falanges.
- f) Ano y genitales: Perineo, rafe, genitales masculinos y genitales femeninos:

En la funcionalidad de los individuos se estudian los caracteres que son el punto de partida en la producción y motivo de estudio, se clasifican en:

- a) caracteres reproductivos:
  - Fertilidad, es la capacidad de reproducirse.
  - Madurez sexual.

- Actividad sexual.
- Índice de fertilidad.

b) Caracteres para la explotación: son difíciles de medir, pero son importantes en toda explotación, siendo estas:

- Rusticidad o capacidad de adaptación, los animales mejor adaptados a un medio son los más rústicos.
- Longevidad o el periodo en que un animal es rentable.
- Carácter del animal (temperamento).
- Instinto gregario o capacidad de agrupación.
- Tendencia a la cluequez o instinto de la gallina a incubar.
- Resistencia a las enfermedades.
- Capacidad de pastoreo.
- Resistencia a hambre y sed.
- Instinto materno o la capacidad de la madre en el cuidado de sus crías. Ligado a la capacidad de crianza.

Caracteres productivos en aves de carne.

- Peso, se refiere al alcanzado al nacimiento o a la finalización.
- Crecimiento o ganancia diaria.
- Índice de conversión alimenticia, en forma de ejemplo se refiere al consumo que tiene un ave y su equivalente en producción, ya sea huevo o carne.
- Rendimiento de la canal y en partes comestibles.
- Calidad de la canal y de la carne, en este aspecto son determinantes la conformación así como el estado de la grasa en calidad y cantidad.

La aplicación de la etnología en las poblaciones animales culmina en la agrupación de individuos o poblaciones, por lo que se hace necesario definir las escalas que son de mayor uso, como son el concepto de raza, variedades y líneas.

Según Msoffe *et al.* (2001), la raza se define como “una población de genotipos idénticos, indispensablemente homocigótica en la totalidad de caracteres típicos raciales”. Por su parte Aparicio (1960) cita que una raza es “una población de orden subespecífico que posee identidad genética, presentando la descendencia una semejanza en los caracteres étnicos (dentro de una media y varianza), cuando se desarrolla dentro del mismo nicho ecológico al de los progenitores”. Para Shahbazi *et al.* (2007), las razas se clasifican en base al tipo digestivo (característica debido a las grandes cantidades de alimento que ingieren), respiratorio (gran caja torácica, que le permite la oxigenación) y muscular.

Las categorías menores en la clasificación de las razas son:

- a) Subraza, se refiere a la producción y se expresa que es una subraza cuando los “animales que son iguales, pero que tienen una o dos líneas puras distintas a las de la raza”.
- b) Variedad, se le define como el grupo de “individuos de la misma raza que se diferencian en algunos caracteres morfológicos” debido al medio ambiente. Este término también se conoce como topotipo o ecotipo
- c) Tipo o prototipo, son los estándares de una raza. De esta manera cuando un individuo se asemeja a su prototipo, se considera que hay más pureza.
- d) Biotipo, este término encierra a los animales de razas diferentes, siempre y cuando exista una correlación morfológica y productiva (también llamados estos últimos fisiotécnicos). En forma general podemos agrupar a los biotipos en: 1) ambiental, en donde hay una selección natural debido al medio ambiente, esto es hay una distinción porque aunque estén en el mismo hábitat, un grupo presenta características sobresalientes, 2) constitucional,

agrupa a animales productivos, debido a la intervención del hombre, para mejorar los fines zotécnicos; esto se da cuando el hombre modifica el hábitat.

- e) Carácter, hace énfasis a la conducta habitual del animal desde la actividad productiva.
- f) Temperamento, respuesta hacia un estímulo en el manejo del animal.

### **3.3.5. Las prácticas de manejo**

La producción de las aves en el medio rural se realiza en forma tradicional, sin embargo, existe la necesidad de rescatar estos conocimientos, al ser las aves un medio para la obtención de alimentos (Librado, 1997). Se reconoce que la producción se lleva a cabo con mano de obra femenina o infantil (CEA, 2001). Las cualidades que permiten que la cría de aves criollas sea repetitiva de generación en generación, es debido al mínimo manejo requerido (Jerez *et al.*, 1994), a la facilidad para la producción, a la poca inversión económica y al corto periodo de desarrollo en comparación con las demás especies que componen el traspatio (Barredo *et al.*, 1991).

#### **3.3.5.1. Alojamiento**

Los alojamientos de las aves son construidos con materiales de la región, como lo cita Safalaoh (1997). En el estudio de Librado (1997) encontró que en un 82% de las unidades familiares cuentan con infraestructura, construida con materiales de la región. El tipo más común de alojamiento se construye con paredes de madera, ramas o pasto, en tanto que el techo es de plástico o lámina. Estos gallineros, se ubican cerca de la casa habitación, quizá por la presencia de los depredadores, de que en caso de permanecer las aves al aire libre por la tarde-noche serian presas fáciles. Jerez *et al.* (1994), mencionan que las instalaciones rústicas solamente se utilizan para pernoctar, durante el día las aves están libres y los nidales están en el

“patio de la casa”. Los comederos y bebederos son hechos de madera, arcilla, plásticos, vasijas de aluminio y que por lo regular son ya usados (Safalaoh, 1997). Otro componente de las instalaciones son los nidales, que son camas hechas de pasto, y es el lugar donde la gallina pone los huevos y empolla; generalmente la gallina prefiere lugares tranquilos (Safalaoh, 1997).

### **3.3.5.2. Alimentación**

La producción de aves locales se realiza en forma extensiva y al aire libre. En este medio se reproducen o se crían, sólo en raras ocasiones son cuidados bajo un sistema semintensivo. El manejo de las aves está a cargo de las mujeres (Librado, 1997; Safalaoh, 1997).

Ortiz (1986), menciona que la alimentación de las aves es básicamente de mantenimiento, y los alimentos varían, de acuerdo a la producción cuantitativa anual y al clima. Safalaoh (1997), Toxtle (1993) y Librado (1997) señalan que las aves criollas están alimentadas con una pobre cantidad de alimento (granos), complementando su dieta con insectos, forrajes verdes, y de desperdicio; ante esto se le denomina que las aves prestan un servicio de limpieza del ambiente (Cuadro 1). Los pollos pequeños, son alimentados con granos (de maíz podrido, arroz y frutas) esparcidos en el suelo, este método tiene dos objetivos: alimentar y enseñar a los pequeños a picar, dicho en otras palabras, a sobrevivir.

Cuadro 1. Fuente de alimentos de las aves en traspatio

Autor	Alimentos que proporcionan las familias
Jerez <i>et al.</i> (1994)	Grano de maíz (30%), desperdicios de cocina y alfalfa (29%), maíz y alfalfa (13%), maíz y desperdicio (9%), maíz y salvado o desperdicio (6%), alimentos balanceados (4%) y sólo forraje (3%)
Vargas <i>et al.</i> (2001)	Grano de maíz (84%), nixtamal (56%), masa (22%) y alimento comercial (20%)

La gallina es por naturaleza excavadora. Por sus hábitos alimenticios, las aves de traspatio juegan un papel importante en el control de insectos y larvas, al ser la fuente principal de la proteína consumida. El contenido de proteína de la larva de los insectos varia de 42 a 76%, dependiendo del tipo de insecto, los cuales pueden ser utilizados por las aves, ya que se han indicado que éstas pueden degradar la quitina más eficientemente que otros animales (Palma *et al.*, 1996).

El insumo principal para las gallinas es el maíz, pero debido al bajo contenido de aminoácidos (lisina), retrasan el crecimiento y con ello la madurez sexual (Jerez *et al.*, 1994). Vargas (1990), agrega que la dieta deficiente y el gasto de energía para la búsqueda de alimentos, trae consigo el crecimiento lento de las aves. Una alternativa que se ha utilizado en la alimentación de las gallinas es la lombriz, alcanzando una ganancia diaria de peso de 17.1 g en aves alimentadas con lombriz en comparación con la dieta tradicional (Vargas *et al.*, 2001)

### 3.3.5.3. Reproducción

La reproducción de las gallinas en las zonas rurales no se da con una planeación por parte de las responsables de las parvadas (Safalaoh, 1997), y como lo señala Ain (1990), no hay una selección de los reproductores. La madurez sexual o inicio de la

etapa reproductiva de las gallinas comienza con el inicio de postura, dicha etapa depende de la genética y del ambiente y principalmente de la alimentación (North, 1982).

Jerez *et al.* (1994) indican que las gallinas ligeras y pesadas alcanzan su madurez a las 29 y 26 semanas, respectivamente; indicando que las aves “criollas” alcanzan la madurez sexual tardíamente. Rodríguez *et al.* (1996) encontraron que en promedio las aves inician la postura a una edad promedio de 38.5 semanas.

La producción de huevo en las aves criollas es baja, presenta diferentes curvas de postura, Rendón (1990) y Segura (1998b), citan que la baja producción se debe posiblemente al fenómeno de cluequez, a la deficiente calidad y cantidad de alimento, así como a la foto-estimulación no controlada.

Safalaoh (1997), cita que en el caso de las gallinas criollas, realizan un proceso natural de incubación, y que es una cualidad en este tipo de aves, debido a su adaptabilidad. Las gallinas incuban de 10 a 15 huevos. Segura (1998b), en un estudio realizado en aves de cuello desnudo (diseminadas en México), indica que la reproducción está basada en la incubación natural y de la cluequez. Librado (1997), cita que la incubación de las gallinas se inicia a los 6.5 meses de edad y con un número de 10 huevos por incubación.

#### **3.3.5.4. Sanidad**

El manejo zoonosanitario en las aves indígenas como lo cita Safalaoh (1997), es deficiente, por ello la presencia de enfermedades como: newcastle, marek, gumboro, leucosis, nefritis, coccidiosis, enteritis y congestión pulmonar se presentan por la falta de vacunas y medicamentos accesibles económicamente por parte de las familias y por falta del conocimiento de las enfermedades. Este último aspecto, ocasiona que las enfermedades se diseminen. Amachi (1986) encontró la presencia de

enfermedades en el ciclo productivo en el 24.5% de las gallinas. Equipo Técnico (1989), encontró mortalidades de 50-70% para los pollitos de 0 a las 2 semanas de edad. Por su parte, Vargas *et al.* (2001) citan que la coccidiosis (39.4%), el cólera (2.4%), la viruela (19.8%), neumonías (15.1%) y las parasitosis externas (2.2%) son las principales causas de mortalidad en gallinas. En varios países la mortalidad va de 60 al 70%, esto debido al sistema de producción extensivo, ya que las aves son una presa fácil de los depredadores (Safalaoh, 1997).

Para el tratamiento de enfermedades sólo el 15% de las familias utilizan productos biológicos para la prevención de enfermedades (Amachi, 1986) y pero la mayoría de las familias utilizan remedios caseros para el tratamiento de las enfermedades y cuando se utilizan medicamentos para la prevención y el control de enfermedades el costo de producción se incrementa en un 20% (Librado, 1997).

#### **3.3.4 Problemas del manejo**

Los principales problemas de manejo se presentan con altas densidades de aves, como es el picaje, el cual se soluciona recortando el pico y con luz escasa, además se disminuyen los costos. Otro problema es un mal ambiente de puesta, en animales enjaulados el ambiente de puesta es nulo, se produce angustia y depresión. Los principales retos de la producción de aves es mejorar el diseño de comederos y bebederos. En el ambiente, se debe permitir a las aves que utilicen pico y patas, elaborar estrategias alimenticias y de control de temperatura. En general se requiere de programas de asistencia técnica en aspectos sanitarios y manejo general de las parvadas (Jerez *et al.*, 1994).

#### **3.3.5. Parámetros productivos de las gallinas de traspatio**

Las aves son para la producción de carne. El peso vivo máximo de las gallinas al año de edad es cercano a los dos kilogramos (Toxtle, 1993; Librado, 1997). El peso

corporal y la eficiencia alimenticia en las aves de traspatio se presentan en el Cuadro 2. El peso de las aves locales en cualquier edad, es menor en las gallinas “criollas” que en las aves comerciales, lo cual puede ser determinado por la alimentación de baja calidad y a las características genéticas. En este sentido, Jerez *et al.* (1994) indica que la ganancia de peso se incrementa a una mayor disponibilidad de alimento, aunque Sarmiento (2003) señalan que las gallinas “criollas” son menos eficientes en la retención aparente de materia seca y orgánica que las aves comerciales. La ganancia diaria de peso de gallinas “criollas es menor que la ganancia de peso en líneas o estirpes mejoradas a nivel comercial (Rodríguez *et al.*, 1996).

Cuadro 2. Peso vivo de las gallinas locales y de línea a diferentes edades y sistemas de alimentación

Autor	Tipo de ave	Peso vivo
Safalaoh (1997)	Pollo local de talla pequeña de 20 semanas de edad	un kilogramo
Jerez <i>et al.</i> (1994)	Gallinas negras adulto	645.11 g
	Gallinas rojas	667.15 g
	Gallinas grises	725.84 g
	Gallinas amarillas	649.3 g
Palma <i>et al.</i> (1996)	Gallina de línea de postura en traspatio con alimento comercial	1.73 kg
	Alimentación tradicional más lombriz	1.53 kg
	Alimentación tradicional	1.32 kg

En la producción de huevo, las gallinas inician la postura a 182 días de edad, con un periodo de descanso de 42 días, 21 huevos en promedio por postura en un periodo de 42 días y dos posturas por año (Toxtle, 1993). El peso del huevo es de 40 g (Toxtle, 1993; Librado, 1997; Safalaoh, 1997), y de 40.4 g (Rendón, 1990).

Por su parte, Jerez *et al.* (1994) encontraron una gran variabilidad en el peso del huevo entre los grupos genéticos, de los tipos evaluados solamente las gallinas negras, amarillas y rojas ligeras son las de mayor producción, éstas presentan un primer pico de producción en la cuarta semana, luego decrece en la semana cinco y luego crece de forma lineal hasta la semana siete, en donde se alcanza su máxima producción. El segundo pico de producción se obtiene en la semana catorce. En la interface de la semana siete a la trece decrece la producción.

Las gallinas criollas tienen respuesta variable a la alimentación durante la postura, sobre este tema (Palma *et al.*, 1996) encontró que las gallinas con alimentación tradicional en postura sufrieron una pérdida de peso de 4.3 g, mientras las que se suplementaron con lombriz, tuvieron una ganancia de peso de 7.1 g, con un aumento en la producción de huevo de 66%.

### **3.3.6. El consumo de carne y huevo de gallinas de traspatio**

El principal aporte de la producción de aves de traspatio es en huevo y carne. En la familia el consumo de las aves se realiza en promedio a los 120 días de edad (Librado, 1997). El consumo de carne de aves en el interior de la unidad de producción está dado por 55.4% de carne de pollo de granja y el resto por las aves que se crían en la unidad de producción (Librado, 1997). El consumo es 122.1 kg de carne por familia al año, lo que equivale a 2.34 kg de carne a la semana para una familia de cinco miembros (Toxtle, 1993). La producción de aves locales se destina al autoconsumo en el 100% de los casos (Mora, 1987). En tanto que Vargas *et al.* (2004) citan que en la producción de aves, el 96% se destina para el autoconsumo y

un 4% para venta. En el primer aspecto, Safalaoh (1997) menciona que el pollo es el segundo alimento preferido por las familias. En el estudio de Jerez *et al.* (1994) citan que en los Valles Centrales de Oaxaca un 52% de las familias aparte del autoconsumo y la venta, también obtienen reemplazos.

El consumo de huevo promedio es de 135.3 kg por familia y que se traduce en un consumo de 2.6 kg a la semana, que equivale a 39 piezas de huevo a la semana y a 5.5 piezas diarias, es decir, una pieza de huevo diaria por persona, tomando en cuenta que el tamaño promedio de la familia es de 5 personas (Toxtle, 1993). La producción de huevo no cubre las necesidades de consumo de la familia, esto se debe principalmente a que una mayor producción, implica una utilización de tecnología más especializada, con la consecuente repercusión en los costo de producción (Librado, 1997).

### **3.3.7. Preservación de la gallina criolla**

Con el objetivo de mejorar los parámetros reproductivos y productivos como son el número de pollitos nacidos, peso corporal, velocidad de crecimiento, precocidad, ancho y profundidad de tronco, el hombre se ha encargado de cruzar dos o más líneas diferentes. Este proceso técnicamente se conoce como vigor híbrido, hace que las aves pierdan su cloquez, esto es la capacidad de incubar, además de que las hace más susceptibles a enfermedades.

Safalaoh (1997), menciona que es necesario conservar y preservar los genes o bien crear un banco de germoplasma. En el medio rural son las familias las que se encargan de conservar y manejar a las aves. En este sentido, Vargas *et al.* (2001) mencionan que las familias tienen en promedio 25.7 aves/familia, de las cuales el 91.7% son de tipo local y el resto (7.3%) son el resultado cruzas de razas mejoradas. Del total de la población de gallinas, las aves de líneas comerciales presentes en el traspatio son de tipo carnícano (4.51%) y de postura (3.73%). Las cruzas más

comunes son de aves Rhode Island Red y Plymouth Rock avada, distribuidas por el programa de paquetes familiares (INEGI, 1998).

Para la estructura de la parvada, Vargas *et al.*, (2001) encontraron que están constituidas por 5-6 gallinas, 2-4 gallos, 6-7 pollos. Por su parte, Amachi (1986), indica que número de gallinas, se correlaciona con los animales necesarios para el consumo (huevo y carne) y la disponibilidad de pie de cría (que van desde huevo fértil, hasta gallos y gallinas). Esta estrategia de criar gallinas como lo refiere Inzunza (1998) es ejecutada por familias con menos tierras

Las características de las gallinas criollas las describen Pérez *et al.* (2004), señalando que tienen un peso vivo promedio de 3004 y 1793 g, un largo corporal (que comprende desde de la punta del pico a la cola sin tomar en cuenta la pluma de la cola) de 502 y 425 mm, perímetro pectoral (que comprende la circunferencia tomando como punto la punta posterior de la pechuga) de 336 a 297 mm para machos y hembras, respectivamente. Muslo de 120 y 105 mm, largo de pierna de 151 y 123 mm, tarso de 112 a 96 mm, largo de ala de 423 y 323 mm, ancho de ala 231 y 169 mm, para machos y hembras, respectivamente.

Por su plumaje se puede agrupar en dos grupos: oscuros (rojo, negro, pardo y gris) y claros (blanco, crema, barrado en rojo y giro o abedul) (Juárez *et al.*, 2000). Por el color de plumaje las aves son negras (35.3%), rojo (22.9%), negro y rojo (18.9%), negro-rojo-blanco (5.4%), giro (6.4%), barrado (3.2%), gris (3.1%), blanco (1.5%), amarillo (3.3%). En tanto que Juárez *et al.* (2000) encontraron gallinas de color rojo (24.9%), negro (21.3%), pardo (16.8%), gris (11.1%), el blanco-crema-barrado en rojo o giros (19%). Por la distribución del plumaje, Pérez (2004), encontró 68.9% y 82.5% con cuello normal y 21.9% y 12.1% con cuello desnudo para machos y hembras, respectivamente.

Para los aditamentos, Pérez *et al.* (2004) reportan cuatro tipos de crestas: sencilla en un (61.3% hembras y 59.9% machos); guisante (17.7% hembras y 19.9% machos), rosa (16.0% hembras y 12.4% machos) y nuez (5.0% hembras y 7.8% machos). En tanto que, Juárez *et al.* (2000), mencionan como dominante la cresta simple o sencilla (98%) y en forma de rosa (2%), con un altura de 40 para machos y 19 mm para hembras. La longitud de orejillas es de 33 mm en machos y 20 mm en hembras, y una anchura de 17 mm en machos y 12 mm en hembras. El largo barbillas es de 44 mm y 32 mm y el ancho de 23 mm y 19 mm, para machos y hembras, respectivamente. El largo de cola es de 347 mm y 153 mm para hembras y machos (Pérez *et al.*, 2004).

Para los tarsos, Pérez *et al.* (2004) señala los siguientes colores: amarillo (89.1% machos y 80.8% hembras), negro (5.9% machos y 11.8% hembras) y verde (5.0% machos y 7.4% hembras). Sin embargo, Juárez *et al.* (2000) encontraron predominancia de los colores amarillo (36.8%) y blanco o rosado (29.7%). La presencia de plumas en las patas fue en el 5.9% de los machos y 5.1% de hembras (Pérez *et al.*, 2004) y de un 3% (Juárez *et al.*, 2000).

Para el color de pico, Pérez *et al.* (2004) describen los siguientes colores: negro (51.3% machos y 40.6% hembras), amarillo (41.2% hembras y 53.5% machos) y carmelita (7.6% machos y 5.9% hembras).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. El área de estudio

El trabajo se realizó en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, municipio de Tecali de Herrera, en el estado de Puebla. Tecali de Herrera es un municipio fundado por las etnias Totimehuaques y Cuautinchán Tlacas, aproximadamente en el siglo XII. El municipio se localiza en la parte central del estado de Puebla, sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 48' 24" y 18° 57' 54" de latitud norte y los meridianos 97° 57' 54" y 98° 05' 42" de longitud occidental. Limita al norte con el municipio de Cuautinchán y Tepeaca, al sur con Tzicatlacoyan, al oriente con Mixtla y Santa Isabel Tlanepantla, y al poniente con Cuautinchán". Tiene una superficie de 185.0 km<sup>2</sup> (Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 1999).

El suelo es calizo y con yacimientos de mármol y ónix. Las unidades de suelos presentes son el Cambisol, Chernozem, Rendzina y Feozem. El relieve de la jurisdicción, tiene al norte un declive suave y uniforme; subsiguientemente, el descenso, se vuelve abrupto y cerril, por la presencia de cerros como el Totolquetzalec, el Calvario y la loma Tlacoazingo y Techinol. Al sur, se forma la depresión de Valsequillo, que desemboca en el río Atoyac. La hidrografía del municipio la forma el río Atoyac y los canales de riego del Valle de Tepeaca.

El municipio presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, que determinan los siguientes ecosistemas: al occidente, presenta bosques de encino, y al sur matorral desértico rosetófilo asociado con selva baja caducifolia. El resto del territorio contiene pastizal inducido y áreas de cultivo de temporal. Las actividades económicas son la producción agrícola (trigo, maíz, frijol), los frutales en huertos de

solar (aguacate, durazno, limón), la producción de hortalizas (ajo, rabanitos y alfalfa), la ganadería (caprinos, ovinos, porcinos, vacunos, aves, conejos, asnos y mulas) y las artesanías de ónix.

Según el INEGI (2006) el municipio cuenta con 15,610 habitantes, siendo 7,735 hombres y 7,875 mujeres, con una densidad de población de 84 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 2.14%. El municipio tiene un índice de marginación de -0.243; esto quiere decir que su grado de marginación es media, por lo que ocupa el lugar 175 con respecto al resto del estado.

En cuanto a servicios, a nivel municipal se cuenta con: 1) planteles educativos de preescolar hasta bachillerato, 2) centros de salud, 3) Cuenta con dos carreteras que comunica a las ciudades de Puebla y Tepeaca y 4) telefonía.

Tecali de Herrera, está conformado por las siguientes juntas auxiliares: Ahuatepec, San Luis Ajajalpan, Concepción Cautla, San Buenaventura, Santa Cruz Ajajalpan y La Trinidad Tianguismanalco.

La Trinidad Tianguismanalco se encuentra localizada en el km 3 de la carretera Tecali de Herrera y a 27 km de la ciudad de Puebla, sobre la carretera Tecali-Valsequillo. La comunidad de La Trinidad tiene una población de 1,388 habitantes.

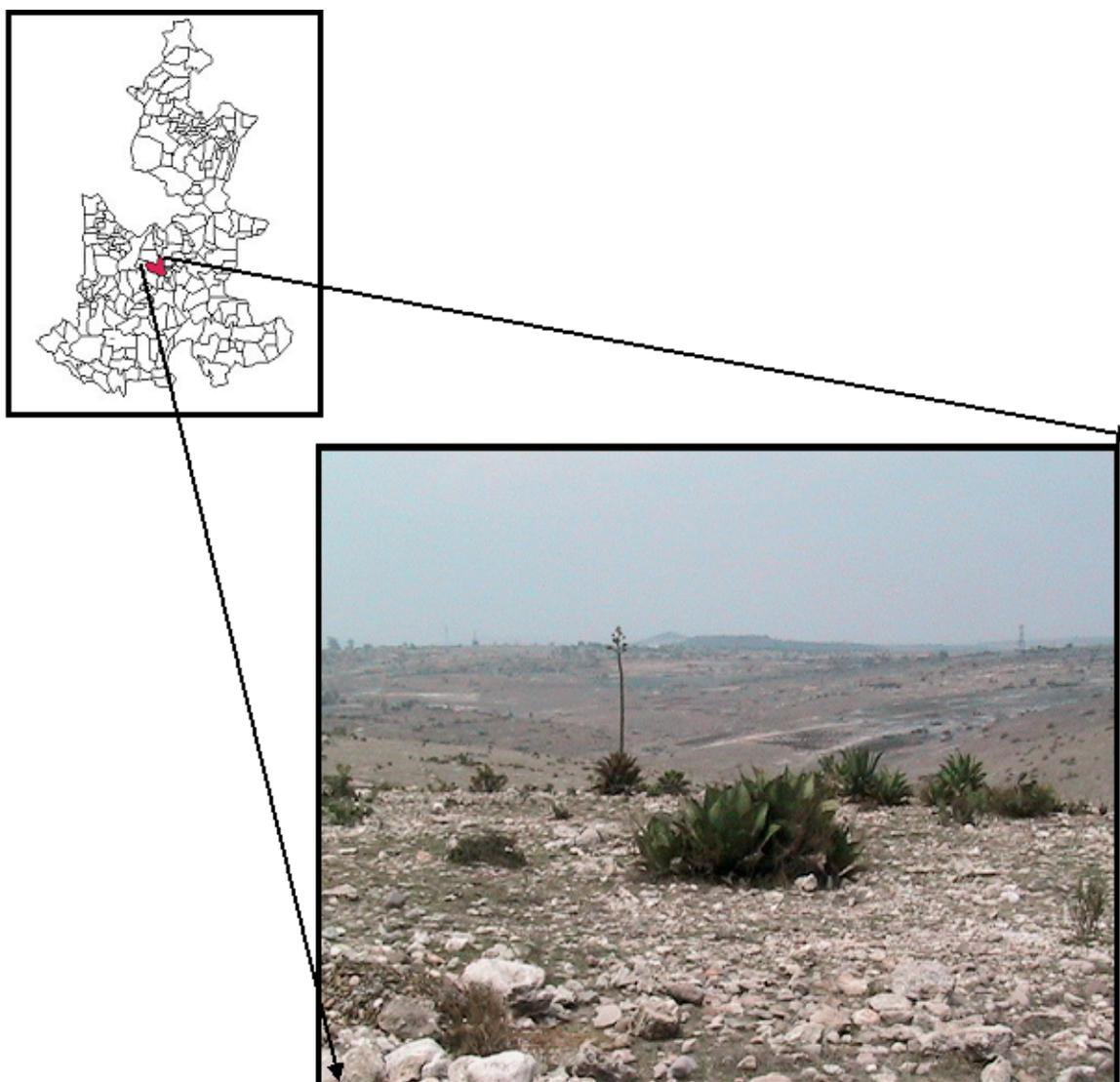


Figura 1. Ubicación de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

#### 4.2. Etapas del trabajo

El trabajo se realizó en tres etapas: a) la primera, consistió en el estudio sobre el sistema de producción familiar de aves de traspatio y se utilizó la metodología de Abdelqader *et al.* (2007), Gondwe y Wollny (2007), Centeno *et al.* (2007); b) en la segunda etapa se realizó la caracterización fenotípica de de las gallinas que

conforman el traspatio y c) tercera, consistió en el análisis de datos y sistematización de la información para la redacción del documento final.

#### **4.2.1. Caracterización del sistema de producción**

Para el registro de información del sistema de producción familiar se entrevistaron a 101 mujeres que crían aves en el traspatio. Para el desarrollo de esta etapa, como trabajo previo, la comunidad se dividió en cuadrantes y se realizó un censo de las familias que tenían aves, cuidando que en todos los casos fueran las mujeres las responsables de proporcionar información. Se realizaron un total 101 entrevistas, que fue el total de las familias de la Comunidad de La Trinidad Tianguismanalco que tenían aves, al momento del trabajo.

La guía de entrevista contenía información de los siguientes temas:

- Características del productor: sexo, edad, experiencia en la cría de aves, ingresos externos, números de integrantes de la familia y cantidad de mano de obra utilizada con las aves.
- Condiciones de vida: características de la casa habitación
- Medios de producción: cantidad de tierra, actividades agrícolas, inventario ganadero y producción de granos.
- Inventario y estructura de la parvada: gallinas, gallos, pollitos, pollos de engorda, palomas, pavos y patos
- Infraestructura: Presencia de gallinero, materiales de paredes, techo y piso, bebederos, comederos.
- Prácticas de alimentación: uso de granos, desperdicios de cocina, alimento comercial, forrajes y otros.
- Reproducción: Edad y peso a la primera postura, número de huevos por postura, cantidad de posturas por año, intervalo entre cada postura, número de huevos por incubación, número de pollitos nacidos por incubación.

- Sanidad: Principales enfermedades, uso de medicinas y medicamentos locales en el tratamiento de enfermedades, mortalidad de pollitos y de aves adultas.
- Productos de la avicultura. Peso vivo al sacrificio, rendimiento en canal, peso del huevo, cantidad de huevo y pollo consumido.
- Comercialización y autoconsumo de productos: pollos y huevos para autoconsumo y vendidos, precio de venta del pollo y del huevo. Ingreso por venta. Lugar de venta de pollo y huevo.

Con esta información se pudo responder a las interrogantes de ¿Dónde? y ¿Cómo? se desarrolla la producción avícola y conocer el fin zootécnico de avicultura de traspatio.

#### **4.2.2. Caracterización fenotípica de las poblaciones de aves de patio**

Para la realización de esta etapa se trabajo con 91 gallos y 254 gallinas criadas en los traspatios de las casas. Para el registro de información se marcó a cada una de las aves en estudio, el cual se realizó con cinchos de plástico marcados con letras y números, respetando un orden numérico progresivo, de tal manera que no hubiera números repetidos entre las distintas aves.

Para la caracterización fenotípica se adaptaron metodologías generales clásicas, como la que propuso Hutt (1949) y otras más recientes como las señaladas por Estrada (2007) y Téguia *et al.* (2008). También se tomaron en consideración los lineamientos de la FAO en sus descriptores de especies avícolas FAO (1987). Al respecto, se registran las medidas zoométricas, las características fanerópticas. Para el registro de información se diseño una ficha técnica para datos cuantitativos (zoométricos) y cualitativos (fanerópticos).

La forma de cómo se registraron las medidas en las aves, se presentan en la Figura 2, 3 y 4. A continuación se describe cómo se registró cada una de las variables:

- Peso vivo medido con báscula digital (capacidad de 5 kg y precisión de 1 g).
- Longitud de la cabeza (LC), distancia entre el punto más sobresaliente del occipital y rostral de hueso frontal (lagrimal).
- Anchura de la cabeza (AC), distancia entre los puntos más salientes del borde supraorbital del frontal.
- Longitud de orejillas (LO), tomando como referencia el eje medio dorso ventral.
- Ancho de orejillas (AO), tomando como referencia el eje medio antero posterior.
- Longitud de la cresta (LCR), medida en dirección cráneo-caudal.
- Ancho de la cresta (ACR), abarca el espacio en dirección dorso ventral.
- Longitud de pico (LP), en dirección caudo-craneal, en la base del pico hasta la punta del mismo.
- Longitud de cuello (LCU), comprendida de la base de la nuca hasta el encuentro (Figura 4).
- Longitud dorsal (LD) medido desde la primera vértebra torácica hasta la región del pigostilo (cola) (Figura 3 y 4).
- Longitud ventral (LV) medida en la región esternal (quilla) (Figura 4).
- Anchura entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (AAFII) (Figura 3)
- Perímetro de tórax (PT) (Figura 4).
- Longitud de ala proximal (húmero) (LH).
- Longitud de ala media (radio-cúbito) (LRC).
- Longitud de ala distal (falanges) (LFS).
- Longitud de muslo (fémur) (LF). Distancia entre las región media del coxal hasta la articulación de la rodilla (Pérez *et al.*, 2004).
- Longitud de pierna (tibia) (LT). Distancia entre las articulaciones de rodilla y tarso (Pérez *et al.*, 2004)
- Circunferencia de pierna (tibia) (CT).

- Longitud de la caña (tarso-metatarso) (LTM). Longitud entre la articulación del tarso y el origen del cuarto dedo (Pérez *et al.*, 2004)
- Longitud de dedo medio (3ª falange) (LF3).
- Longitud de espolón (1ª falange) (LF1).

Las variables cualitativas registradas en cada una de las aves fueron:

- a).- En la cabeza: tipo de cresta, color de cresta, color de ojo, forma de la orejilla, color de pico, color de barbilla, presencia o ausencia de copete.
- b).- En cuello: cuello desnudo o con pluma.
- c).- En el cuerpo: color de pluma.
- d).- En las patas: color de tarsos y dedos, presencia o ausencia de plumas en tarsos.

Como estrategia de confirmación de las variables cualitativas, se fotografió a cada animal desde diversos ángulos corporales. Este material también es de utilidad para la diferenciación en la estandarización racial.

El material utilizado en esta segunda etapa fue:

- Una báscula digital con capacidad para cinco kilogramos y precisión de un gramo.
- Una cinta métrica para medir perímetros y circunferencias.
- Un Vernier para medir diámetros, longitudes y anchuras.
- Una cámara digital.
- Cinchos para identificación individual.



Peso



Longitud de la cabeza (LC)



Anchura de cabeza (AC)



Ancho de orejilla (AO)



Longitud de orejillas (LO)



Longitud de cresta (LCR)



Ancho de cresta (ACR)



Longitud de pico (LP)



Longitud de cuello (LCU)

Continua.....



Longitud dorsal (LD)



Longitud ventral (LV)



Anchura entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (AAFII)



Perímetro de tórax (PT)



Longitud de ala proximal (humero) (LH)



Longitud de ala media radio-cubito (LRC)



Longitud de ala distal (falanges) (LFS)



Longitud de muslo (fémur) (LF)



Longitud de pierna (tibia-tarso)(LT)

Continua.....



Circunferencia de pierna  
(CT)



Longitud de la caña (tarso-  
metatarso) (LTM)



Longitud de dedo medio  
(3ª falange) (LF3)



Longitud de espolón (1ª  
falange) (LF1).

Figura 2. Representación fotográfica de las medidas zoométricas en las gallinas.

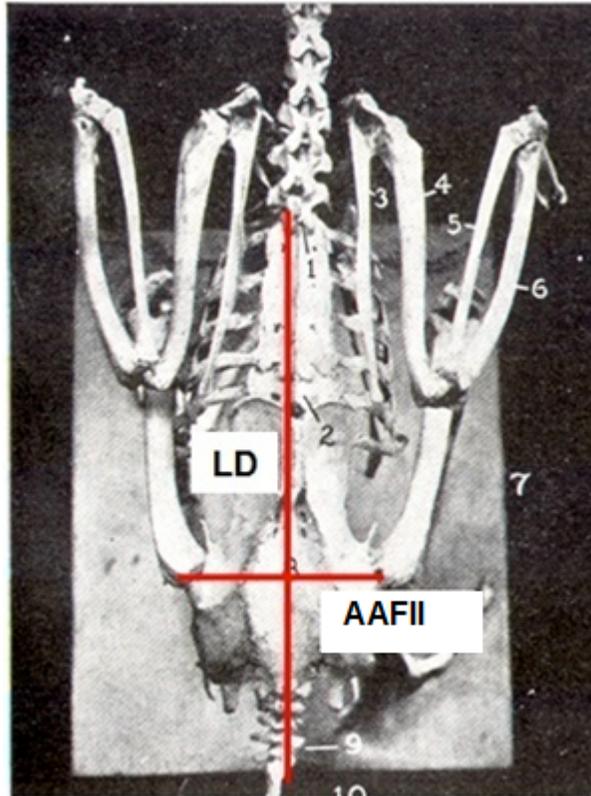


Figura 3. Medidas de la longitud dorsal y anchura de entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (AAFII) (Adaptado de Sisson y Grossman, 1975).

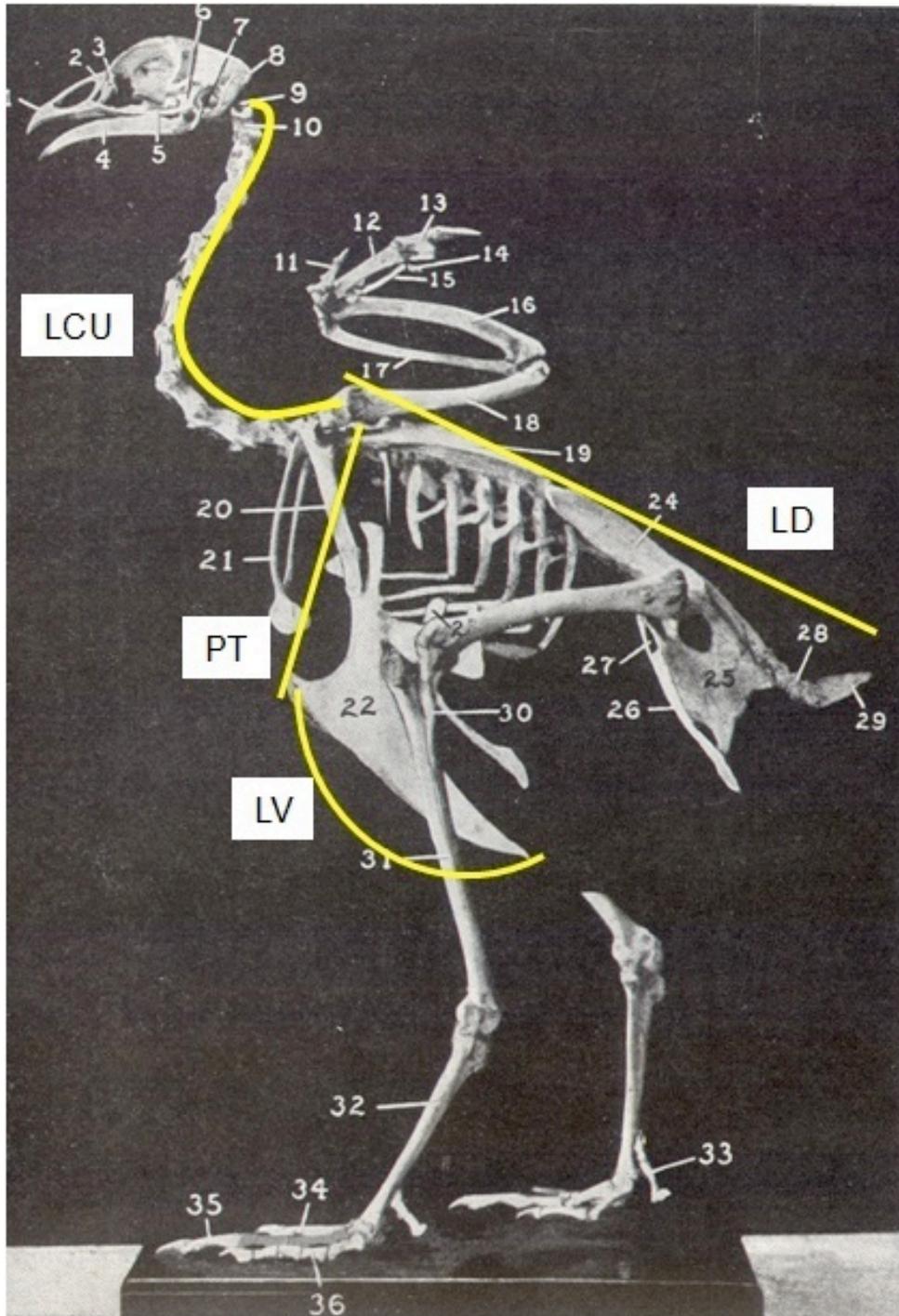


Figura 4. Esqueleto del gallo mostrando las relaciones para medir la longitud del cuello (LCU), longitud dorsal (LD), perímetro torácico (PT) y longitud ventral (LV) (Adaptado de Sisson y Grossman, 1975).

### **4.2.3. Análisis de datos**

La información recolectada fue vaciada y codificada en una hoja de cálculo de Excel para su posterior análisis estadístico utilizando el paquete SAS (Statistical Analysis System) (SAS, 2003).

A todas las variables se les determinó sus estadísticos descriptivos, como fue la media, error estándar y el rango. Para la agrupación de las unidades de producción, de la población de las gallinas y de los gallos se utilizaron análisis multivariados, con lo que se construyó la tipología de las unidades de producción y de las poblaciones de aves.

El procesamiento estadístico para la construcción de la tipología fue en base a la propuesta de la Red Internacional de Metodologías de Investigación en Sistemas de Producción (Paz *et al.*, 2005) y consistió de las siguientes etapas:

#### **4.2.3.1. Revisión y selección de variables para el análisis de tipificación y clasificación**

En esta etapa se eliminó la información inútil y redundante proveniente de las fichas de registro. Las variables seleccionadas cumplieron con las siguientes características: tener un coeficiente de variación superior al 50% y ser expresiones relevantes de la estructura y el funcionamiento de las explotaciones y las poblaciones de aves en estudio.

#### **4.2.3.2. Análisis cluster**

El análisis cluster o de clasificación tuvo como propósito construir una tipología de las unidades de producción que crían aves y de las poblaciones de aves que manejan las familias. El análisis cluster determinó la homogeneidad entre las

unidades de producción o las aves que componían un grupo y la heterogeneidad entre los distintos grupos. La información del análisis de clasificación que se utilizó provino de la revisión y selección de variables de cada una de las bases de datos construidas. Para realizar los análisis se utilizó el procedimiento cluster del programa SAS (SAS, 2003). Para la separación de los grupos se utilizó la distancia euclidiana y el método de agrupación de varianza mínima de Ward, de acuerdo con lo señalado por Álvarez (2001) y Solano *et al.* (2001).

Con la información de los clusters se realizó un análisis de varianza para determinar el nivel de significancia en las medias de cada tipología de las unidades de producción o de la población de las aves, el modelo utilizado fue el siguiente:

$$Y_i = \mu + C_i + E_{ij}$$

Donde  $Y_i$ , es la variable de la unidad de producción o de la población de aves, que está determinada por la media poblacional ( $\mu$ ), la agrupación en la que fue asignada la unidad de producción o la población de aves (C) y el error experimental (E)

En el caso de la caracterización fenotípica, se realizaron análisis de correlación entre las variables zoométricas, se determinaron los casos en que existió dimorfismo sexual y se construyeron los índices de conformación correspondientes.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información que se presenta en este apartado incluye al sistema de producción de aves, la tipología de las explotaciones familiares y la caracterización de la población de gallinas locales.

### 5.1. El sistema de producción de aves de traspatio

El sistema de producción tiene como componentes a los recursos para la producción, las prácticas de manejo y los parámetros productivos.

#### 5.1.1. La familia y sus recursos

La familia en promedio tiene 4.4 integrantes (Cuadro 3). Este tamaño de la familia es menor a lo señalado por Rodríguez *et al.* (1996), Vargas (2002), Barredo *et al.* (1991) y Rejón *et al.* (1996). El menor número de integrantes de la familia en el área de estudio puede tener diferentes causas, una posible es la migración, que es un fenómeno muy común en la comunidad. La edad promedio de las titulares de la unidad de producción es de 48.1 años con un rango de 13 a 84 años. La escolaridad promedio es de 4.2 años.

Las casas de las mujeres que crían aves están construidas de diversos materiales. El techo es de concreto (62.2%), lámina- concreto (24.5%) y lámina con teja (11.2%). La pared están construidas de block (57.1%), ladrillo (29.6%), ladrillo-block (6.1%), piedra- block (4.1%) y de otros materiales (3.1%). El piso es de cemento (93.9%), cemento-tierra (2.0%) y el resto de tierra (4.1%). Los materiales usados para la construcción de las viviendas son similares a los descritos por Rejón *et al.* (1996) y Rodríguez *et al.* (1996). En los servicios de las viviendas, el 21.5% tiene

agua potable y electricidad; el 12% tienen agua, drenaje, sanitario y electricidad; el 11% tienen agua, letrina y electricidad, y el resto tienen una combinación de estos mismos servicios. Por las condiciones de la vivienda, se trata de familias que no tienen las condiciones mínimas de bienestar y generalmente esto se relaciona con las comunidades que tienen como actividades económicas la producción agropecuaria y la venta de fuerza de trabajo (Kaya *et al.*, 2000; Vargas, 2002).

Cuadro 3. Características de la familia y la venta de fuerza de trabajo de las explotaciones con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.

Variable	N	Promedio±e.e.	Máximo	Mínimo
Integrantes de la familia (número)	101	4.4±0.22	11.0	1.00
Edad titular (años)	101	48.1±1.7	84.0	13.0
Escolaridad titular (años)	92	4.2±0.2	9	1
Mano de obra agrícola (jornales)	86	2.9±0.2	10	1
Venta de fuerza de trabajo (jornales)	62	1.4±0.8	3	1
Salario externo (\$/ semana)	57	944.5±144.4	1,500.0	200.0

N, número de explotaciones; e.e., error estándar

Por concepto de la venta de fuerza de trabajo las familias obtienen en promedio un salario semanal de \$944.5 por jornal y el 59.5% de este ingreso se destina para el gasto familiar. La venta de mano de obra se ha señalado en otros estudios como fuente principal de ingresos (Bernet *et al.*, 2001; Vargas, 2002), en donde, la familia como estrategia para su mantenimiento realiza la venta de fuerza de trabajo (Rejón *et al.*, 1996).

## 5.1.2. Las actividades productivas

La principal actividad de las mujeres es el trabajo en el hogar, la agricultura, la ganadería, el comercio y la venta de fuerza de trabajo. El 42.6% de las mujeres realizan actividades relacionadas con el hogar; seguida por el 35.6% que corresponde a la combinación de actividades del hogar y agrícolas, el 5% se dedican a las actividades hogar y la venta de productos. Esta diversidad de actividades entre las mujeres ha sido registrada por Berdugo y Franco (1991), Vargas (2002) y Rejón *et al.* (1996).

### 5.1.2.1. Agricultura

En la agricultura se encontró que el 85.1% de las familias trabajan el campo y el 61.3% combina las actividades del campo con otras. La superficie de tierra que tienen las unidades de producción es de  $2.7 \pm 2.2$  ha, con un rango de 0.5 a 17 ha (Cuadro 4). Esta superficie es menor a la citada por Vargas (2002) para la misma zona de estudio. En la parcela agrícola se cultivan de uno a cuatro cultivos. El maíz es el cultivo principal con una superficie promedio de  $2.3 \pm 1.5$  ha y un rango de 0.5 a 7 ha, y se siembra en el siguiente arreglo topológico: asociación maíz-frijol (44.8%), maíz sólo (26.4%), maíz-frijol-calabaza (13.8%), maíz-frijol-calabaza-haba (3.5%), maíz-frijol-trigo (2.3%) y maíz-frijol-calabaza-trigo (1.2%).

Cuadro 4. Producción agrícola de las explotaciones con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variable	N	Media $\pm$ e.e.	Máximo	Mínimo
Tierra (ha)	86	2.65 $\pm$ 0.24	17	0.50
Parcelas (número)	66	2.25 $\pm$ 0.18	10	1
Superficie de maíz (ha)	79	2.28 $\pm$ 0.16	7	0.50
Rendimiento de maíz (kg/ha)	74	304.89 $\pm$ 32.2	1000	12
Costo de producción (\$/ha)	52	1806.35 $\pm$ 124.4	4000	200

N, productores; e.e., error estándar

El rendimiento promedio de grano de maíz es de 304.9 kg/ha, con un rango de 120 a 1000 kg/ha. El costo de producción es de \$ 1806.4±897.62/ha y un rango de \$200 a \$4000. El principal uso de la producción es para autoconsumo, lo que coincide con lo señalado por Devendra (1994), donde menciona que la agricultura es el componente principal para la producción de alimentos para la familia y los animales.

#### **5.1.2.1. Ganadería**

Las especies presentes en la unidad de producción son los equinos (2.7±7.1 cabezas), bovinos (2.3±1.0 cabezas), cabras (7.7±8.2 animales), ovinos (9.4±9.3 animales), cerdos (2.2±1.9 animales) y aves (12.2±12.9 animales). La diversidad de especies que se utilizan en las unidades de producción del medio rural ya habían sido señaladas por Vargas (2003), Hernández (2000), Kaya *et al.* (2000).

#### **5.1.3. La cría de aves**

Las familias tienen en promedio 12.2 aves, como se especifica en el Cuadro 5. La composición de la parvada fue la siguiente: 4.5 guajolotes, 1.3 patos, 8.5 gansos, 10.7 pollo de engorda, 6.1 gallinas de postura de línea, 12.7 gallinas criollas y 3 gallos de pelea. La presencia de una amplia diversidad de aves en el traspatio de las familias del medio rural en México, fue reportado por Rodríguez *et al.* (1996), Rejón *et al.* (1996), Barredo *et al.* (1991) y Rejón *et al.* (1996). La información registrada no coincide en cuanto a la mayor cantidad de aves comerciales y sus cruces mencionadas por Rodríguez *et al.* (1996).

La experiencia de las mujeres en la cría de aves tiene un promedio 24.4±17.7 años, con un rango de 60 a 0.1 años; lo que indica que la producción de aves de traspatio es una actividad tradicional. El tipo de gallina que tienen las familias es la gallina criolla (57.9%), en menor proporción se tiene pollo de engorda (10%) y gallina de postura (7%), así como otros tipos no definidos (28%).

La compra de las gallinas para pie de cría se realiza en la misma comunidad (73.3% de las gallinas y el 83.3% de los gallos), en tanto que el resto es por otra forma de adquisición. Por la procedencia de las aves, se puede señalar que la mayor cantidad de las aves son de tipo local.

En la selección de las aves al interior de las parvadas las mujeres utilizan diferentes criterios para elegir a las gallinas y los gallos del pie de cría. En relación con el color de gallinas, el 20% señala que les gustan todos los colores, el 11.7% le gusta la gallina colorada y el 10.5% las de color blanco. Sin embargo, el 57.6% se inclina por las combinaciones de colores, de tal manera que las parvadas tienen al menos dos tipos de aves. En las características productivas, las mujeres seleccionan por la producción de huevo (29.7%), el tamaño de la gallina (21.4%), no mostraron preferencia por una característica en particular (10.7%) y el resto selecciona por el color, tipo de cuello, vivacidad (activas), salud (que estén sanas), tamaño de pata, aspecto físico (bonitas), alta tasa de incubación, presencia de copete, longitud de la pierna y velocidad de crecimiento.

Para la selección de los gallo las mujeres toman en consideración que sean grandes (32.8%), sin preferencia por alguna característica (17.9%), que sean cantadores (11.9%), que sea eficientes en la monta (5.97%), y el resto busca el tipo de cuello (desnudo), tipo de cabeza (tamaño), tamaño de pata, aspecto físico (bonitos), saludables, cresta (grande) y velocidad de crecimiento. La información de la selección de las aves por las familias no coincide con las características propuestas por Nordby y Lattig (1970), donde menciona que en la gallina se debe tomar en cuenta la capacidad de postura, los cambios del cuerpo (pigmentación y postura), la actitud amistosa, sanas, cuerpos fuertes, vigorosos y de color adecuado, tipo y conformación de cuerpo deseable, así como el comportamiento en el nido.

Cuadro 3. Población ganadera de las explotaciones con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variable estudiada	Número de productores	Media±e.e.	Máximo	Mínimo
Bovinos (Número)	21	2.3 ±0.2	5	1
Ovinos (Número)	44	9.4 ±1.4	51	1
Caprinos (número)	34	7.7±1.4	34	1
Equinos (Número)	29	2.7±1.3	4	1
Cerdos (Número)	52	2.2±0.2	11	1
Guajolotes (Número)	39	4.5±0.6	17	1
Patos (Número)	3	1.3±0.3	2	1
Gansos (Número)	2	8.5±4.5	13	4
Pollo de engorda	10	10.7±2.3	22	2
Gallina de postura línea	12	6.1±1.4	20	1
Gallina criolla	66	12.7±0.79	40	1
Aves de pelea	6	3±0.7	8	1
Aves total(Número)	101	12.2±1.29	80	0
Años criando aves	94	24.4±1.82	60	0.1

e.e., error estándar

### 5.1.3.1. Infraestructura o alojamiento

La producción de aves es de tipo extensivo. El 62.3% de las unidades de producción tienen gallineros como resguardo nocturno. El número de familias con instalaciones para las aves es menor al encontrado por Rejón *et al.* (1996), donde menciona que para comunidades del estado de Yucatán el 90% de las familias tienen gallineros rústicos. La superficie del gallinero tiene un rango de 0.5 a 200 m<sup>2</sup>, de los cuales el

25% tiene una superficie de 4 m<sup>2</sup>, el 12.5% tiene una superficie de 6 m<sup>2</sup>, el 10.7% tiene una superficie de 12 m<sup>2</sup>. En promedio en cada gallinero se alojan 9.2±2 aves, con un máximo de 80 y un mínimo de 1. El número de aves que se aloja por gallinero es variable: cinco aves (20.51%), tres aves (10.26%) y seis aves (10.26%) y el resto más de nueve aves.

Los corrales tienen piso de tierra (86.2%), techo de lámina (62.7%) y pared de block (26.7%). Las instalaciones cuentan con el equipo básico, como son bebederos (84.5%) y comederos (56.0%), que son construidos con plástico, metal, cemento, madera o losa o bien combinaciones de estos. El material más utilizado es el plástico (51.0% comederos y en 57.4% bebederos) y el metal (31.91% comederos y 25.9% para los bebederos).

La limpieza del corral se realiza en promedio cada 34 días con un mínimo de una vez al año y un máximo una vez al día. Las excretas de las aves son utilizadas para abonar la tierra agrícola en un 96.8% y para los huertos de traspatio el 1.5%.

### **5.1.3.2. Alimentación**

El maíz es el principal alimento de las aves en las unidades de producción (87.2%), lo cual coincide con lo señalado por Rodríguez *et al.* (1996). El maíz se proporciona entero (35.5%) y maíz molido (3.2%) o bien mezclado con alimento comercial (10.8%) (Cuadro 6). La cantidad de maíz utilizada para las aves es de 1.5 kg/día y con un costo de \$ 2.5 por día. En menor proporción las aves se alimentan con desperdicio de cocina (4.3%) y hierbas con otros alimentos (10.8%).

Cuadro 3. Cantidad, precio y frecuencia en que se proporciona grano de maíz en las aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variables	Media±e.e.	Máximo	Mínimo
Cantidad de maíz (kg/día)	1.48±0.32	6.0	.10
Costo de maíz (\$/kg)	2.48±0.04	3.5	2.0
Frecuencia de alimentación (veces por día)	2.93±0.7	7	1.0

e.e., error estándar

### 5.1.3.3. Sanidad

Las enfermedades infecciosas son las que más afectan a las aves en las parvadas. De los síntomas que las mujeres han observado en las unidades de producción son: 1) problemas respiratorios (66.1%), 2) problemas digestivos, entre los que sobresalen las diarreas de color: amarillo (7.8%), blanca (28.6%), verde (21.33%), con sangre (2.24%), verde con amarillo y otras consistencias (3.36%). La signología descrita se había mencionado por Rodríguez *et al.* (1996) y Rejón *et al.* (1996) para otras regiones del país y que cuando no se introducen medidas sanitarias la mortalidad es alta. En menor cantidad las mujeres indican que los problemas son por entristecimiento y muerte (2.24%), cabeza morada (4.48%) y fiebre (6.73%). Para cada uno de los síntomas que se presentan las mujeres proporcionan a las aves tratamientos variados, entre los que pueden encontrar el uso de de antibióticos (15.7%), vacunas (4.81%), medicamentos para humanos (9.61%) y los tratamientos caseros (2.41%). Otra de las enfermedades de importancia es la viruela y su tratamiento es diverso, en lo que sobresalen los tratamientos caseros (11.1%), medicamentos para humano (1.01%), medicina para aves (2.02%) y vacunas (3.03%).

#### **5.1.3.4. Reproducción**

Los parámetros reproductivos de las gallinas se presentan en el Cuadro 7. La postura se inicia a los 6.5 meses y con un peso promedio de 1.9 kg; el tiempo de inicio de la postura es menor al registrado por Rodríguez *et al.* (1996). Para el caso del gallo, inicia su etapa reproductiva a los 6 meses de edad y un peso de  $2.02 \pm 0.13$  kg. La parvada tiene en promedio 4.6 gallinas por gallo. Las gallinas realizan en promedio 3.2 posturas por año. El tiempo de postura promedio es de 6 meses. El número de huevos por postura es de 22 piezas, y un promedio anual de 100 huevos, lo que es mayor a la cantidad de huevos por gallina por año encontrada por Smith (1993) y Sauer (1991). En la incubación a las gallinas se les coloca en promedio 11 huevos, dependiendo del tamaño de la gallina. Con la incubación se tienen 10 pollitos vivos. La gallina realiza en promedio 3 incubaciones por año. La mortalidad de pollitos es de  $3.75 \pm 1.99\%$ .

#### **5.1.3.5. Producción de carne**

El peso vivo promedio de las gallinas adultas es 2.15 kg y el de los gallos de 2.9 kg. Estos pesos son superiores a los encontrados en gallinas de postura de 147 días (Rodríguez *et al.*, 1996) y similares a los registrados por Sekeroglu y Aksimsek (2009), en gallinas de Turquía y por Grande (1982) en condiciones de traspatio en Tabasco, México.

El peso vivo de los gallos al momento del sacrificio  $2.9 \pm 0.19$  kg y en canal de  $1.95 \pm 0.11$  kg. El peso vivo adulto de la gallina es de  $2.15 \pm 0.08$  kg y en canal de  $1.48 \pm 0.09$ . Los pesos vivos de las gallinas registrados son mayores a las cruza de aves estudiadas por Rodríguez *et al.* (1996), Parveen, (1989) y Grande (1982). El peso del huevo es de  $55.25 \pm 15.51$  g.

Cuadro 4. Indicadores productivos y reproductivos de las aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variable	N	Media±e.e.	Máximo	Mínimo
<b>Gallinas:</b>				
Huevos para incubar (Núm.)	81	10.93±0.26	17	5
Nacidos vivos (Núm.)	87	10.26±0.32	17	3.0
Mortandad en la crianza (%)	56	3.75	10	1.0
Incubaciones por año (Núm.)	68	2.97±0.13	4.0	2.0
Edad a la primer postura (meses)	59	6.45±0.54	16	5.0
Peso de postura (kg)	55	1.94±0.8	4	1
Edad inicio reproducción (meses)	56	6.03±0.25	12	3
Peso inicio reproducción (kg)	51	2.02±0.13	6	1
Gallinas por gallo (Núm.)	62	4.62±0.27	10	1
Edad de desecho (meses)	70	24.10±1.61	50	4
Huevos por postura (Núm.)	63	22.60±1.72	90	3
Ciclos de postura (Núm.)	59	3.22±0.2	40	1
Tiempo de postura (meses)	65	5.86±0.48	24	2
Peso del huevo (g)	47	55.25±2.26	0.66	0.50
Peso vivo (kg)	66	2.15±0.08	4	0.9
Peso de la canal (kg)	49	1.48±0.09	3	0.7
<b>Gallos:</b>				
Edad de desecho (meses)	60	21.76±1.76	48	1
Peso vivo (kg)	66	2.9±0.19	5	1
Peso de la canal (kg)	53	1.95±0.11	5	1

N, número de explotaciones; e.e., error estándar

### 5.1.3.6. Consumo de productos de las aves

Las aves que se producen se utiliza en el 83.6% para el autoabasto de la familia, así como eventos especiales (reuniones familiares y fiestas), como lo ha citado Rejón *et al.* (1996). El resto (16.4%) de la producción se destina a la venta en la misma comunidad.

Por productos de las aves de traspatio las familias consumen huevo (75.61%) y carne (78.12%), entre las razones expuestas son:

- Los describen como productos de alta calidad, ya que las aves se alimentan a base de maíz y sin productos químicos.
- El sabor y color, que se lo da el tipo de alimentación y la edad de la gallina al consumo.
- Son alimentos económicos, ya que cuentan y usan ingredientes que son de bajo costo.
- Por el bajo costo de producción.

Con la producción de las gallinas de traspatio no se alcanza a cubrir las necesidades de carne y huevo de las familias. La cantidad total de carne de pollo que consume una familia a la semana es de 2.53 kg de las gallinas de traspatio y 5.5 kg de pollo de granja; sumando en promedio de 8.03 kg mensuales, la cual es una cantidad superior a la mencionada por Vargas (2002), en donde tuvo un consumo de 68.2 kg anuales de carne de pollo. Para el caso del huevo, se consumen a la semana 1.24 kg de huevo criollo y 1.73 kg de huevo de granja, sumando un total de 2.97 kg a la semana. La familia tiene un gasto semanal de \$31.32 por carne de pollo consumido y de \$ 14.04 de huevo (Cuadro 8).

Cuadro 5. Consumo de carne y huevo de traspatio en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variable	Media±e.e.
<b>Gallinero</b>	
Consumo de aves criollas al mes (kg)	2.53±0.27
Consumo de huevo criollo (kg)	1.24±0.04
Consumo de pollo de granja al mes (kg)	5.50±0.37
Precio del pollo de granja (\$/kg)	31.32±0.52
Consumo de huevo de granja a la semana (kg)	1.73±0.12
Precio del huevo del granja (\$/kg)	14.04±0.60

e.e., error estándar

## 5.2. Análisis de las explotaciones que crían aves de traspatio

### 5.2.1. Los factores de la producción

A partir del análisis factorial de las variables de las unidades familiares con aves se determinó el número apropiado de factores que explican la varianza de los datos, mediante los autovalores de la matriz de correlación por el método de factores. Los datos de las unidades con aves caen dentro del subespacio séptmo-dimensional de un espacio muestral 10<sup>o</sup>-dimensional, pero sin ignorar que es hasta el factor número 10 cuando los autovalores están muy cercanos a cero, por lo que el número de factores posibles podría ser de esta magnitud.

Por el porcentaje de varianza explicada, la estructura factorial está determinada por un factor. Las variables de las unidades familiares con aves están altamente correlacionadas con los cinco ejes girados de los factores son: ingreso externo de la unidad de producción, la superficie del corral, los años en la producción de gallinas y el número de aves totales (Cuadro 9).

Cuadro 6. Estructura factorial de las unidades familiares con aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variables	Factores				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
<b>Variables de la unidad familiar</b>					
a) Personas que viven en la unidad familiar (núm.)	0.00	-0.02	-0.36	-0.66	41.01
b) Personas que ayudan a la labranza del campo (núm.)	0.00	0.06	-0.15	-0.62	37.55
c) Ingreso externo de la unidad de producción.	99.98	-2.77	27.56	-20.40	6.10
<b>Variables de la unidad de producción.</b>					
d) Hectáreas totales	0.00	-0.04	0.48	-0.44	42.28
e) Hectáreas de maíz	0.00	0.00	0.26	-0.28	21.10
f) Aves totales	0.02	2.85	3.79	88.31	31.16
h) Número gallinas criollas	0.00	0.32	0.91	15.67	-8.02
i) Superficie del gallinero	0.00	98.14	20.80	-18.34	-6.53
j) Cantidad de maíz	0.00	-0.01	0.06	0.04	-1.11
<b>Variables experiencia</b>					
a) Años en la producción de gallinas	-0.06	-8.02	100.0	-7.75	-5.03
Proporción de varianza explicada (%)	99.13	0.55	0.19	0.1	0.01

Los factores más importantes en la producción de las gallinas de traspatio fueron el I, II y III, en tanto que los factores IV y V no tuvieron una contribución significativa en la explicación de la varianza de los datos. A continuación se presenta la descripción de cada uno de los componentes de la producción de las gallinas de traspatio.

#### **5.2.1.1. Factor I. Capital para la cría de aves**

Por ser la cría de aves una actividad de autoabasto de alimentos, existe una dependencia de la cría de las aves del ingreso externo para la compra de los insumos para la alimentación y el tratamiento de enfermedades.

#### **5.2.1.2. Factor II. Infraestructura productiva**

La superficie del gallinero es un indicador del grado de inversión que las familias disponen para el cuidado de las aves. En este sentido, también el análisis del factor determina que a medida que las mujeres tienen una mayor experiencia en la cría de aves esta superficie del corral se reduce en 8%, lo cual explica que las mujeres de mayor edad (que son las que tienen una mayor experiencia) tienden a criar sus gallinas en libertad, y posiblemente las mujeres de menor edad, que son las que han recibido más capacitación utilizan instalaciones y son las que conocen de cómo realizar un mejor manejo de las gallinas.

#### **5.2.1.3. Factor III. Experiencia en la cría de aves**

La variable años en la producción de aves de traspatio, aunque explica una reducida proporción de la varianza de los datos, es de gran importancia, al ser la cría de aves fundamental el uso del conocimiento tradicional entre las familias. Por otro lado, los años de experiencia de las mujeres en la cría de aves tiene relación con 27.6% de más ingresos externos y con un incremento de 20.8% en la superficie del corral.

### 5.2.2. Tipología de las unidades familiares que crían aves

En la Figura 5 se presentan las dos clasificaciones de las unidades de producción que tienen aves. Las unidades familiares con producción de aves como estrategia de sobrevivencia son las que ocupan la mayor proporción del total en la comunidad (76.24%) y la producción de aves para carne y huevo de calidad (23.76%). Como se observa en la Figura 5, la distribución de las dos agrupaciones es muy clara a una mayor distancia de agrupamiento. En tanto que a medida de un acercamiento a la base del dendograma el número de agrupamientos es mayor, sin embargo, estos no son de importancia, por el hecho de que interesan las agrupaciones más amplias de las unidades de producción, con el propósito de apoyar la toma de decisiones para el desarrollo de la avicultura, aunque ya se han utilizado las clasificaciones de las unidades de producción para otras actividades productivas (Daskalopoulou y Petrou, 2002).

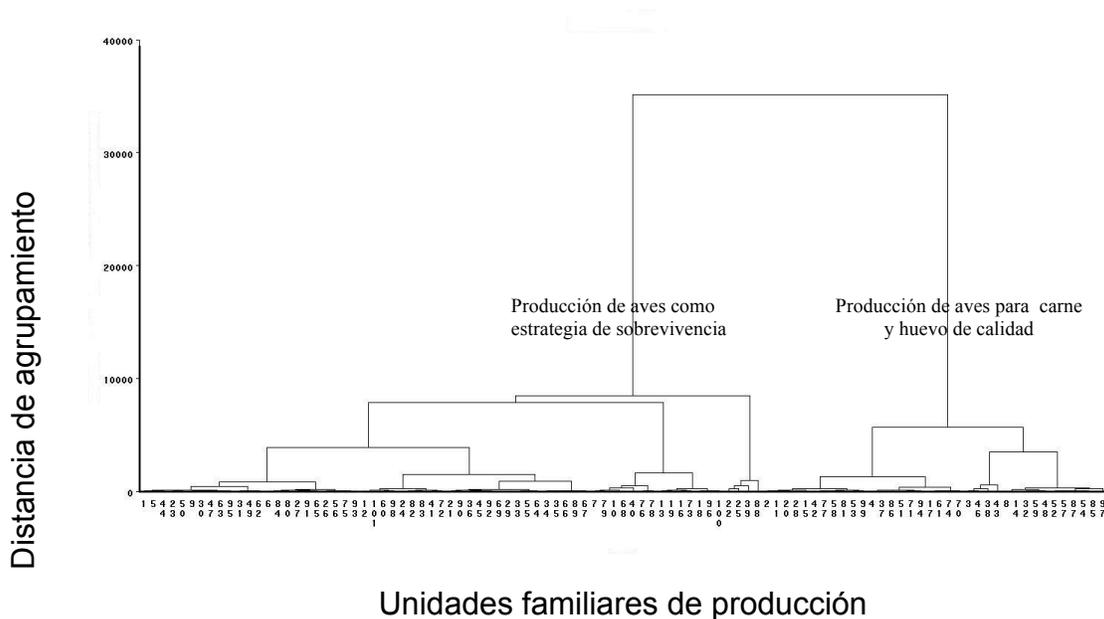


Figura 1. Dendograma de la tipología de las unidades de producción que crían aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

La caracterización de las agrupaciones de las unidades familiares que crían aves se presentan en el Cuadro 10. Las variables que tuvieron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre las dos tipologías fueron: la edad de las mujeres, el número de personas que ayudan en las actividades agrícolas, el número de aves totales y el número de gallinas criollas en manejo.

Cuadro 7. Características de las agrupaciones de las unidades familiares que crían aves en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.

VARIABLES	Producción de aves como estrategia de sobrevivencia (n=77)	Producción de aves para producción de carne y huevo de calidad intermedia (n=24)	Probabilidad de t
<b>Familia</b>			
Edad de la productora (años)	50.7±1.89	40.0±3.4	0.0072
Escolaridad (años)	4.55±0.31	5.3±0.56	0.2321
Personas que viven (Núm.)	4.51±0.25	4.29±0.45	0.6630
Personas que ayudan (Núm.)	2.61±0.25	2.16±0.44	0.3906
Experiencia cría de aves (años)	23.75±2.06	19.87±3.69	0.3615
Ingreso externo semanal (\$)	115.97±22.21	845.0±39.79	0.0001
<b>Medios de producción</b>			
Hectáreas totales (Núm.)	2.50±0.25	1.48±0.45	0.0577
Hectáreas de maíz (Núm.)	1.95±0.18	1.26±0.32	0.0659
Total ganado (UA)	1.69±0.30	0.70±0.54	0.1160
Aves totales (Núm.)	10.16±1.42	18.83±2.55	0.0038
Gallinas criollas (Núm.)	2.90±0.65	7.54±1.17	0.0009
Superficie de corral (m <sup>2</sup> )	6.05±2.98	10.30±5.34	0.4895

A continuación se presenta la descripción de cada una de las tipologías:

#### **5.2.2.1. Producción de aves como estrategia de sobrevivencia**

La producción de aves como estrategia de sobrevivencia se caracteriza por ser unidades de producción manejadas por mujeres de mayor edad (50.7 años), escolaridad de 4.55 años, un mayor tiempo criando aves (23.7 años) y un menor aporte de recursos externos a la unidad de producción. Los recursos para la producción que tienen estas unidades de producción son: una superficie de tierra de 2.5 ha, de las cuales 1.95 ha se siembran con maíz y 1.69 unidades animales en manejo, lo que indica que son las explotaciones que tienen como actividad fundamental a la agricultura. En el manejo de las aves son las que destinan menos infraestructura y tecnología.

#### **5.2.2.2. Producción de aves para carne y huevo de calidad**

La producción de aves para carne y huevo de calidad son manejadas por mujeres con menos edad (40 años) que la anterior agrupación, el aporte externo a la unidad de producción es mayor ( $p < 0.05$ ), tienen menos recursos para la producción agropecuaria (1.48 ha de tierra y 1.26 ha para cultivo de maíz). Por el número de gallinas (18.8 animales) son las que mayor número de animales manejan y por lo tanto disponen de instalaciones (corral de 10.3 m<sup>2</sup>) y realizan un mayor tratamiento de enfermedades.

### **5.3. Caracterización fenotípica de las poblaciones de aves de patio**

De las 345 aves estudiadas el 26.7% son gallos y el 73.3% son gallinas. El peso promedio de los gallos fue de 2127.8±484.9 g y de 1603.3 ± 3.2 g en las gallinas, este peso obtenido es inferior al encontrado por Nordby y Lattig (1970) para las diferentes líneas comerciales evaluadas en su estudio, lo que indica una adaptación de las diferentes cruza de aves que maneja la familia a las condiciones del

ambiente y de manejo. Considerando como referencia el peso de los gallos (2.13 kg), las gallinas pesan el 75% del peso de los mismos (1.6 kg). La diferencia en peso se puede atribuir al dimorfismo sexual existente en las poblaciones de aves en la comunidad.

### **5.3.1. Medidas corporales**

Las medidas corporales entre hembras y machos se presentan en el Cuadro 11. En un análisis comparativo de las medidas corporales no se encontró simetría en cada una de ellas, los machos tienen medidas significativamente mayores en comparación de las hembras; en promedio las medidas de las hembras son un 15% menores que las de los machos y en algunos casos, como es la altura y la longitud de cresta la diferencia es alrededor del 50%.

#### **5.3.1.1. Cabeza**

Las proporciones de la cabeza de las aves se presentan en el Cuadro 11. La longitud de la cabeza promedio fue de  $6.1 \pm 0.7$  cm en los gallos y de  $5.0 \pm 0.5$  cm en gallinas. El ancho de la cabeza fue de  $3.4 \pm 0.5$  cm en los gallos y de  $3.0 \pm 0.3$  cm en las gallinas. La longitud promedio de pico  $1.6 \pm 0.2$  y  $1.5 \pm 0.2$  cm, para gallos y gallinas, respectivamente. Tomando como base lo citado por Nordby y Lattig (1970) se trata de una cabeza proporcionada que es un reflejo de “vigor, salud, constitución, calidad y producción”, esta es profunda y proporcionada en relación a pico y ojos. De manera general una cabeza desproporcionada, se relaciona con un cuerpo poco profundo y estrecho.

Cuadro 8. Medidas de las variables zoométricas registradas en los gallos y gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variable	Machos		Hembras	
	N	Media±e.e.	N	Media±e.e.
Peso (g)	91	2127.8±50.8 <sup>a</sup>	254	1603.3±20.3 <sup>b</sup>
Medidas de La cabeza y orejas:				
Longitud de cabeza (cm)	91	6.12±0.07 <sup>a</sup>	254	5.4±0.03 <sup>b</sup>
Anchura de cabeza (cm)	91	3.35±0.05 <sup>a</sup>	254	3.00±0.02 <sup>b</sup>
Longitud de orejillas (cm)	91	2.72±0.11 <sup>a</sup>	254	1.76±0.04 <sup>b</sup>
Ancho de orejillas (cm)	91	1.63±0.07 <sup>a</sup>	254	1.18±0.02 <sup>b</sup>
Longitud de cresta (cm)	91	7.05±0.34 <sup>a</sup>	254	4.03±0.08 <sup>b</sup>
Ancho de cresta (cm)	91	3.58±0.2 <sup>a</sup>	254	1.83±0.05 <sup>b</sup>
Longitud de pico (cm)	91	1.61±0.02 <sup>a</sup>	254	1.45±0.01 <sup>b</sup>
Medidas del cuello:				
Longitud de cuello (cm)	91	15.04±0.17 <sup>a</sup>	254	13.00±0.09 <sup>b</sup>
Tronco				
Longitud dorsal (cm)	91	19.60±0.17	254	17.78±0.10
Longitud ventral (cm)	91	11.17±0.12	254	10.09±0.06
Anchura de entre articulaciones				
femoroilioisquiático (cm)	91	9.76±0.12 <sup>a</sup>	254	8.73±0.05 <sup>b</sup>
Perímetro de tórax (cm)	91	35.23±0.37 <sup>a</sup>	254	32.48±0.17 <sup>b</sup>
Medidas de ala:				
Longitud de ala (cm)	91	26.6±0.27 <sup>a</sup>	254	23.38±0.12 <sup>b</sup>
Longitud de ala proximal (húmero) (cm)	91	9.75±0.11	254	8.70±0.05
Longitud de ala media (radio-cúbito) (cm)	91	9.54±0.10	254	8.34±0.04
Longitud de ala distal (falanges) (cm)	91	7.33±0.93	254	6.33±0.04
Medidas de pierna				
Longitud de muslo (fémur) (cm)	91	10.31±0.11 <sup>a</sup>	254	9.05±0.06 <sup>b</sup>
Longitud de pierna (tibia-tarso) (cm)	91	14.14±0.16 <sup>a</sup>	254	12.36±0.07 <sup>b</sup>
Circunferencia de pierna (tibia-tarso) (cm)	91	12.46±0.19 <sup>a</sup>	254	10.66±0.09 <sup>b</sup>
Medidas de patas				
Longitud de caña (tarso-metatarso) (cm)	91	10.47±0.12	254	8.54±0.05
Longitud de dedo medio (3 <sup>a</sup> falange) tres (cm)	91	6.02±0.06	254	5.13±0.03
Longitud de espolón (1 <sup>a</sup> falange) (cm)	91	1.17±0.08	254	0.26±0.04

N, número de explotaciones; e.e., error estándar

Los colores de los ojos de las aves fueron naranja (70.14%), amarillo (7.54%), rojo (8.41%), café (6.96%), verde (5.51%), negro (0.58%) y miel (0.87%). El color se relaciona con las etapas de postura y la condición de alimentación de las aves, así como con la coloración de la yema de huevo (Nordby y Lattig, 1970), estableciendo que los ojos deben ser brillantes, prominentes, vivaces y amistosos, deben ser visibles desde diferentes ángulos.

La orejilla tiene una longitud promedio de  $2.7 \pm 1.6$  cm en gallos y de  $1.8 \pm 0.6$  cm en las gallinas. En tanto que la anchura de la oreja es de  $1.6 \pm 0.7$  cm y de  $1.2 \pm 0.4$  cm, en gallos y gallinas, respectivamente. Las formas de la orejilla son de media luna (31.3%), tipo hoja (18.3%), triangular (3.5%), pendulosa (18.8%), amorfa (14.5%), semicircular (7.3%) y circular (3.8%). Un ejemplo de orejilla blanca se presenta en la Figura 6.



Blanca

Figura 6. Color de la orejilla en gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Las orejillas, como lo señala Nordby y Lattig (1970), deben ser de tamaño mediano, de forma uniforme y de color saludable, brillante y sano. Juárez *et al.* (2000) encontró que un 70% presentaba orejillas de color rojo y 28% blanco. El color de la barbilla fue roja (77.4%), rojo oscuro (12.5%), rojo vivo (7.0%), blanca (0.3%) y negra (0.29%)

(Figura 7). En tanto que Orozco (1991), menciona que el color rojo de la barbilla es propio de las aves atlánticas o americanas, mientras que el color blanco es de las mediterráneas, por lo que Juárez *et al.* (2000) hipotetiza que las dos poblaciones han sido la base de la parvada de la gallina en nuestro país.



**Rojo oscuro**

Figura 7. Barbilla de color rojo oscuro en gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Para la cresta, se encontró una longitud promedio de  $7.1 \pm 3.3$  cm para gallos y  $4.0 \pm 0.8$  para las gallinas. La altura de cresta fue  $3.6 \pm 1.8$  cm y  $1.8 \pm 0.8$  cm, en los gallos y las gallinas, respectivamente. El color de la cresta fue rojo (87.5%), rojo oscuro (6.7%), rojo vivo (2.0%) y blanco (0.6%) (Figura 8). El color pálido de la cresta, de textura áspera y fría se relaciona con la ausencia de postura en las aves de línea comercial (Nordby y Lattig, 1970), en tanto que las gallinas con crestas de color rojo brillante y de textura cerosa indica buen nivel de postura.



Rojo vivo



Rojo oscuro



Rojo

Figura 8. Color de la cresta en las gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

#### 5.3.1.2. Cuello y alas

Los gallos tienen la mayor longitud del cuello ( $15.0 \pm 1.6$  cm) con respecto a las gallinas ( $13.0 \pm 1.5$  cm). Las alas son más grandes en gallos (26.6 cm) comparados con las gallinas (23.4 cm).

#### 5.3.1.3. Muslo y pierna

La longitud del muslo es 10.3 cm en gallos y de 9.1 cm en las gallinas. La pierna tiene una longitud de 14.14 cm en los gallos y de 12.36 cm en las gallinas. El muslo y la pierna son piezas que se relacionan con la capacidad carnicera de las aves.

#### **5.3.1.4. Patas**

En las medidas de las patas los gallos tienen las mayores proporciones. La mayor longitud en esta estructura la ocupan los tarsos (10.5 cm en gallos y 8.5 cm en las gallinas) y, por último, están las medidas de la tercera falange (6.0 cm en los gallos y 5.1 cm en las gallinas) y el espolón (primera falange) que es de  $1.17\pm 0.08$  y  $0.26\pm 0.04$  cm para gallos y gallinas, respectivamente.

#### **5.3.1.5. Medidas del cuerpo**

Aquí se consideran longitud dorsal y longitud ventral. En las proporciones corporales las medidas fueron mayores en los gallos (Cuadro 11) en el perímetro torácico (35.23 cm) y Anchura de entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (9.76 cm). El cuerpo de las aves, según Nordby y Lattig (1970), debe ser profundo en el extremo trasero que delantero, anchos y bien proporcionados

### **5.3.2. Caracteres cualitativos**

Los caracteres cualitativos que se relacionan con el tipo racial de las aves son los aditamentos del cuerpo, de la cabeza, y en las patas.

#### **5.3.2.1. Color de pluma**

El color del plumaje con mayor frecuencia es el rojo (46.38%), seguido del negro (21.46%). Con menor frecuencia se encontró el amarillo; en tanto que el gris y blanco se encuentran en una menor proporción (Figura 9 y 10), mientras Juárez *et al.* (2000), encontraron los mismos colores sólo que en otras proporciones. En relación al color, Mwanza (1991) menciona que el color negro en las gallinas, es un medio de defensa para sus depredadores, debido al mimetismo, pasan desapercibidas y Juárez *et al.* (2000) mencionan que el plumaje blanco y barredado es el resultado de

los cruzamientos de criollos con líneas comerciales, mientras que el color giro o abedul, es el resultado de la cruce de criollas con las de combate.

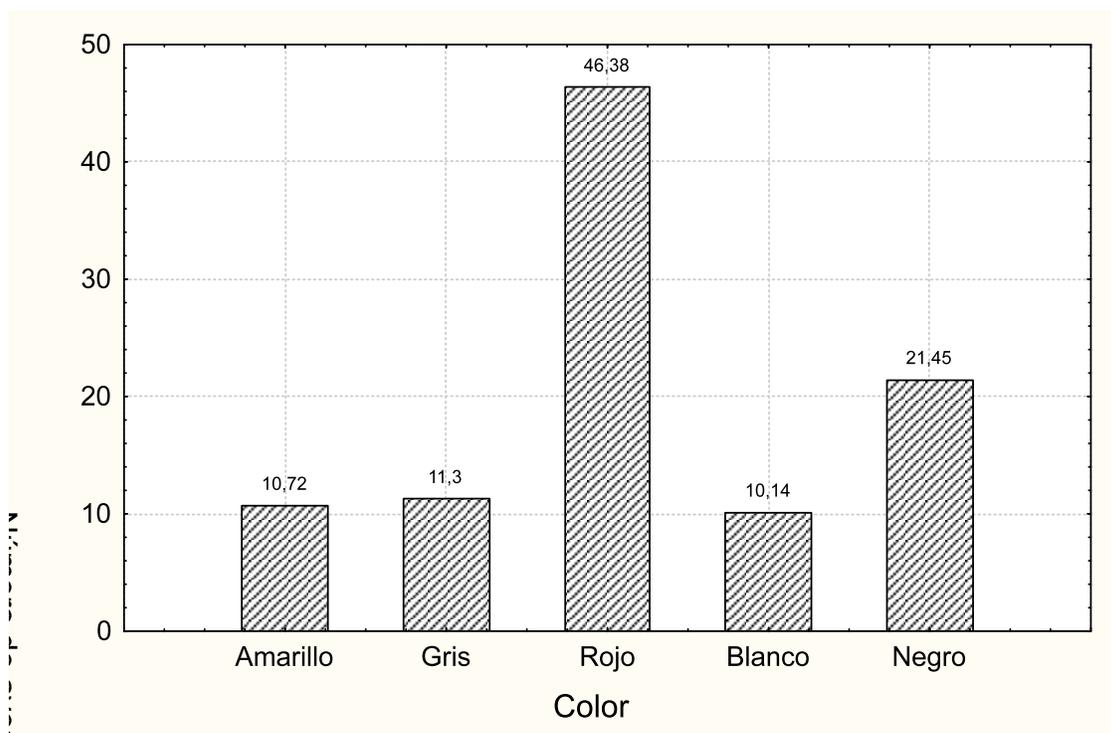


Figura 9. Color de pluma en aves de traspatio en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.



Roja



Negra



Blanca



Amarilla



Gris

Figura 10. Color de plumaje en las gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

### **5.3.2.2. Forma de la cresta**

La cresta es un aditamento que está ausente en el 2.9 % de las gallinas. Cuando está presente su forma principal es de tipo simple (93.62 %) y en menores proporciones es de tipo dentado (1.45 %), rizada (0.87), en forma de fresa (0.87) y rizada con cuernos (0.29 %) (Figura 11). El tipo de cresta simple es el que predomina en las aves como lo señalan Juárez *et al.* (2000) y Espinoza (1991). Por su parte Crawford y Smith (1964), citan que la cresta de rosa se asocia a baja fertilidad, principalmente en machos en estado homocigoto (RR) que presentan una disminución en la viabilidad espermática

### **5.3.2.3. Copete**

La presencia de plumas en la parte dorsal de la cabeza, mejor conocido como “copete”, se presentó en el 5.2% de la población de aves estudiada, mientras que Juárez *et al.* (2000) encontraron 3% de gallinas con copete (Figura 12). La presencia de plumas en las patas se presenta un reducido número de aves (1.45%), la cual tiene relación con lo encontrado con Juárez *et al.* (2000), donde menciona que el 0.45% tienen plumas en las patas. La presencia de plumas en los tarsos es indicativo de la existencia de ancestros asiáticos, aunque también se hipotetiza que es un rasgo de adaptación de las gallinas para protegerse de los depredadores subiendo a ramas con espinas.

### **5.3.2.4. Cuello sin pluma**

La ausencia de plumas en cuello (15.36%), es un indicador de la presencia de la raza cuello pelón, la cual es muy baja en la población de aves en estudio. Así por ejemplo, Juárez *et al.* (2000) en sus estudio encontró que el 82.2% de las aves tenían un emplume completo y 10.4% presentaron un cuello desnudo; este último tipo de ave se encuentran más en las áreas tropicales.



Sin cresta



Simple



Rizada con cuernos



Rizada



Nuez



Dentada

Figura 11. Tipos de cresta presentes en gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.



Figura 12. Copetes y plumas en tarsos presentes en las gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

### **5.3.2.5. Color de tarsos y pico**

El color del tarso-metatarso es amarillo (55.75%), negro (25.5%), blanco (17.4%) y gris (1.5%). Juárez *et al.* (2000) encontró una proporción diferente en las coloraciones de los tarsos y menciona que no hay una relación del color del plumaje con el de los tarsos.

El color dominante del pico es el amarillo (51.59%), el negro (24.64%), el blanco (3.69%), gris (1.45%) y café (20.58%) (Figura 13). Sekeroglu y Aksimsek (2009) citan que el color de las patas y pico, y en general de toda la piel del ave depende de sustancia químicas como: melaninas y carotenoides, de ésta manera se pueden registrar los colores blanco (ausencia de pigmento), amarillo (lipocromos en la epidermis, melanina en la hipodermis), azul (ausencia de lipocromos y melanina en la hipodermis), negro (melanina en la epidermis e hipodermis).

### **5.3.3. Clasificación de las poblaciones de gallos**

La clasificación de las aves se realizó para los gallos y las gallinas por separados, al encontrar que existe un marcado dimorfismo sexual entre las poblaciones.

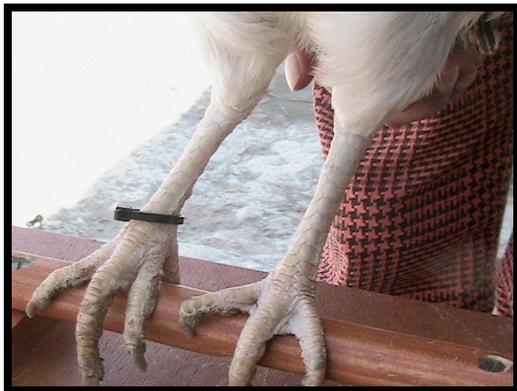
En la Figura 14 se presentan las agrupaciones de la clasificación de los gallos obtenidas con el análisis cluster. La clasificación más importante es la agrupación de gallos criollos (45.1%), seguida por la clasificación de cruza de criollos con líneas comerciales (43.9%). La clasificación menos importante es la de gallos de combate (11%), que son animales de talla pequeña. Por las distancias de los agrupamientos en la base de la Figura 14, se observa un alto número de agrupaciones, sin embargo, para fines de tener sólo grandes grupos, la clasificación ya realizada explica lo que se observa a nivel del fenotipo de los gallos.



Amarillo



Negro



Blanco



Gris

Figura 13. Color de los tarsos en las gallinas criollas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

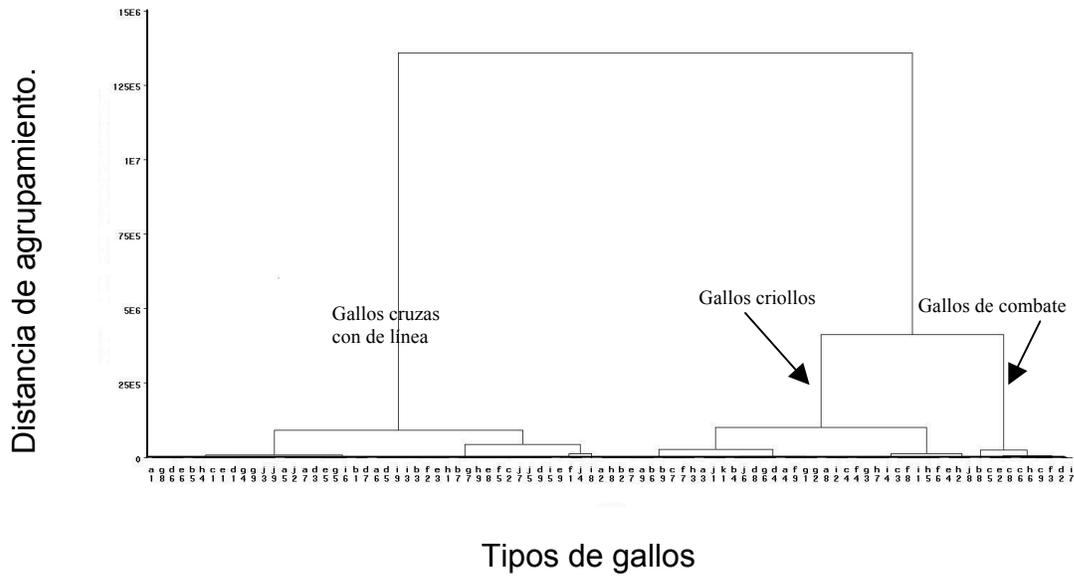


Figura 14. Dendrograma de la agrupación de los tipos de gallos en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali, Puebla.

El análisis de varianza entre las diferentes agrupaciones de los gallos encontradas se presenta en el Cuadro 12 y Figura 15. Por el nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) entre las agrupaciones se puede señalar que los gallos productos de la cruce entre criollo con aves de línea son los que tienen el mayor tamaño y proporciones, le siguen los gallos criollos y por último los gallos de combate.

Cuadro 12. Medias de mínimos cuadrados de las variables de los agrupamientos de los gallos en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali de Herrera, Puebla.

Variable	Gallos cruzas de línea (n=40)	Gallos criollos (n=41)	Gallos de combate (n=10)
	Media±e.e.	Media±e.e.	Media±e.e.
Peso (g)	3071±75.0a	2284.7±37.1b	1731.1±37.5c
<b>Medidas de cabeza y orejas:</b>			
Longitud de cabeza (cm)	6.5±0.2a	6.1±0.1ab	6.0±0.1b
Anchura de cabeza (cm)	3.8±0.1 <sup>a</sup>	3.4±0.07 <sup>b</sup>	3.2±0.1 <sup>bc</sup>
Longitud de orejillas (cm)	3.5±0.3 <sup>a</sup>	2.9±0.2 <sup>ab</sup>	2.4±0.2 <sup>c</sup>
Ancho de orejillas (cm)	2.1±0.2 <sup>ns</sup>	1.6±0.1 <sup>ns</sup>	1.5±0.1 <sup>ns</sup>
Longitud de cresta (cm)	10.1±1.0 <sup>a</sup>	7.4±0.5 <sup>b</sup>	5.9±0.5 <sup>c</sup>
Anchura de cresta (cm)	5.0±0.5 <sup>a</sup>	4.0±0.3 <sup>b</sup>	2.8±0.3 <sup>c</sup>
Longitud de pico (cm)	1.8±0.1 <sup>a</sup>	1.6±0.03 <sup>b</sup>	1.6±0.03 <sup>b</sup>
<b>Medidas del Cuello:</b>			
Longitud de cuello (cm)	16.8±0.5 <sup>ns</sup>	15.3±0.2 <sup>ns</sup>	14.3±0.2 <sup>ns</sup>
<b>Tronco</b>			
Longitud dorsal (cm)	21.0±0.5 <sup>a</sup>	20.0±0.2 <sup>a</sup>	18.9±0.2 <sup>b</sup>
Longitud ventral (cm)	12.4±0.3 <sup>a</sup>	11.5±0.2 <sup>b</sup>	10.5±0.2 <sup>c</sup>
Anchura entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (cm)	10.8±0.3 <sup>ns</sup>	10.2±0.1 <sup>ns</sup>	9.1±0.1 <sup>ns</sup>
Perímetro de tórax (cm)	38.1±0.1 <sup>ns</sup>	36.4±0.5 <sup>ns</sup>	33.3±0.5 <sup>ns</sup>
<b>Medidas de ala:</b>			
Longitud de ala proximal (húmero) (cm)	11.3±0.3 <sup>ns</sup>	9.7±0.2 <sup>ns</sup>	9.4±0.2 <sup>ns</sup>
Longitud de ala media (radio-cúbito) (cm)	10.6±0.3 <sup>ns</sup>	9.7±0.1 <sup>ns</sup>	9.1±0.1 <sup>ns</sup>
Longitud de ala distal (falanges) (cm)	8.4±0.3 <sup>ns</sup>	7.4±0.1 <sup>ns</sup>	7.1±0.1 <sup>ns</sup>
Longitud de muslo (fémur) (cm)	11.5±0.3 <sup>a</sup>	10.5±0.2 <sup>b</sup>	9.8±0.2 <sup>c</sup>
Longitud de pierna (tibia) (cm)	15.6±0.4 <sup>a</sup>	14.5±0.2 <sup>b</sup>	13.5±0.2 <sup>c</sup>
Circunferencia de pierna (tibia) (cm)	14.1±0.5 <sup>ns</sup>	13.1±0.3 <sup>ns</sup>	11.5±0.3 <sup>ns</sup>
<b>Medidas de patas</b>			
Longitud de caña (tarso-metatarso) (cm)	11.5±0.4 <sup>a</sup>	10.6±0.2 <sup>b</sup>	10.1±0.2 <sup>b</sup>
Longitud de dedo (cm)	6.79±0.2 <sup>a</sup>	6.1±0.1 <sup>b</sup>	5.8±0.9 <sup>c</sup>
Longitud de espolón (1 <sup>a</sup> falange) (cm)	2.1±0.2 <sup>b</sup>	10.9±0.1 <sup>a</sup>	0.8±0.1 <sup>b</sup>

n, número de explotaciones; e.e., error estándar



Gallo cruza



Gallo criollo



Gallo de pelea

Figura 15. Tipos de gallos en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Tecali, Puebla.

A continuación se describe cada una de las agrupaciones de las poblaciones identificadas de los gallos:

#### **5.3.3.1. Gallos cruza de criollos con líneas comerciales**

Son los animales de mayor peso (3.1 kg), con una cabeza de mayores proporciones (longitud de 6.5 cm, ancho de 3.8 cm, largo de oreja de 3.8 cm, longitud de cresta de 10.2 cm y longitud de pico de 1.8 cm), alas de mayor tamaño (30.18 cm), patas con proporciones mayores a los gallos criollos y a los de combate (15.6 cm de longitud

de pierna, 11.45 cm de tarso, 11.47 de longitud de muslo y 6.8 cm de longitud de dedo). En las medidas corporales tienen 21 cm de longitud dorsal y 12.4 cm de longitud ventral. Las medidas registradas de mayor tamaño se pueden atribuir a la cruce de las aves criollas con las líneas comerciales.

### **5.3.3.2. Gallos criollos**

Son intermedios en sus proporciones, quedando entre los gallos cruza de criollos con líneas comerciales y los de combate. Tienen un peso promedio de de 2.3 kg, que equivale al 74.4% de los gallos con cruce de línea. El tamaño de cabeza es mediano, es decir, representa el 94% de las medidas de los gallos con cruce de línea. La longitud de ala es de 26.8 cm, la longitud de pierna de 14.46 cm, la longitud de muslo de 10.52 cm y la longitud dorsal de 20 cm. El tamaño de cabeza, de alas, de patas y de las medidas corporales representa un 10% menos al tamaño de los gallos con cruza de línea y un 10% mayor que las medidas de los gallos de combate.

### **5.3.3.3. Gallos de combate**

Los gallos de combate tienen el 56% del peso de los gallos cruza de línea y el 75% del peso de los gallos criollos. Las medidas de la cabeza, ala, patas y corporales son un 20% menores a los gallos de cruce de criollos con líneas comerciales y 10% menores que las medidas de los gallos criollos. De las partes comestibles del gallo de combate llama la atención la proporción que guarda las medidas de las piernas, las cuales tienen una diferencia de 14% con respecto a los gallos de cruce con líneas comerciales y de 7% con los criollos. Esto puede indicar que a pesar de que los gallos de pelea son pequeños, las mujeres han puesto atención en la selección de aquellos animales que tienen una mayor proporción de pierna y muslo, piezas que son físicamente son más fáciles de identificar durante el sacrificio.

### 5.3.4. Clasificación de la población de gallinas

Las clasificaciones de las poblaciones determinadas por el análisis cluster se presentan en la Figura 16. La agrupación más numerosa es la de gallinas criollas (48.0%), seguida por la clasificación de gallinas de líneas y sus cruzas (30.3%) y por último, esta la clasificación de las gallinas de combate (21.7%). Las agrupaciones identificadas muestran como la combinación de varios tipos genéticos de gallinas son manejadas por las mujeres, algunas por su rusticidad y otras por estar más especializadas a la producción de carne y huevo.

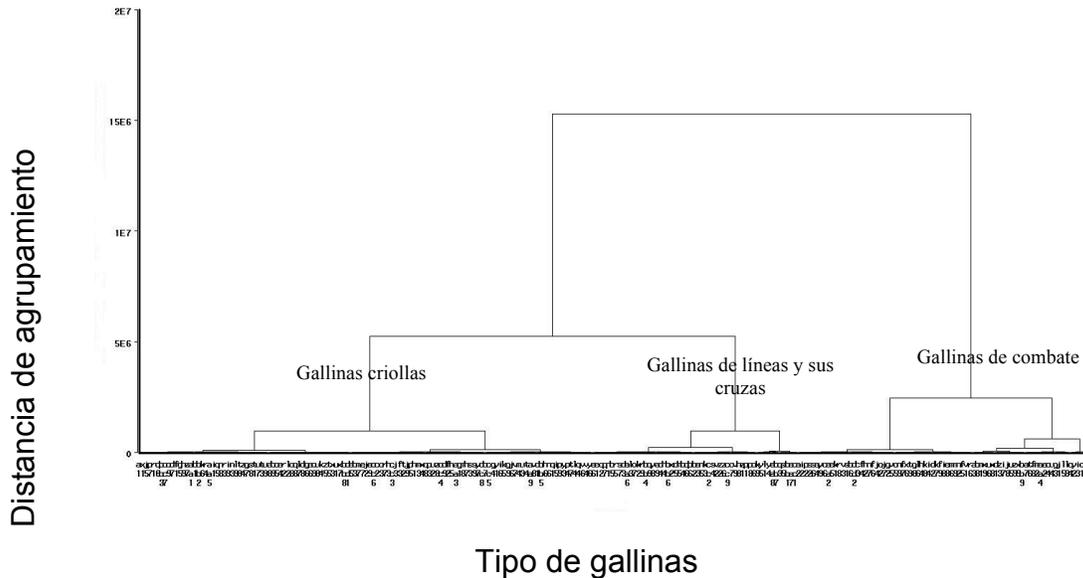


Figura 16. Dendrograma de la agrupación de los tipos de gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.

El análisis de varianza entre las diferentes agrupaciones de las gallinas determinadas con el análisis cluster se presenta en el Cuadro 13. Por los valores de las variables registradas, las gallinas de línea y sus cruzas tienen diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) al comparar los valores obtenidos en las gallinas criollas y las de combate.

Cuadro 13. Medias de mínimos cuadrados de las variables de las agrupaciones de gallinas en la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco, Puebla.

Variable	Gallinas de líneas y sus cruzas (n=77)	Gallinas criollas (n=122)	Gallinas de combate (n=55)
	Media±e.e.	Media±e.e.	Media±e.e.
Peso (g)	1975.2±17.7 <sup>a</sup>	1556.9±14.0 <sup>b</sup>	1185.5±20.9 <sup>c</sup>
<b>Medidas de la cabeza y orejas:</b>			
Longitud de cabeza (cm)	5.6±0.06 <sup>a</sup>	5.4±0.04 <sup>b</sup>	5.2±0.07 <sup>c</sup>
Anchura de cabeza (cm)	3.2±0.03 <sup>a</sup>	3.0±0.02 <sup>b</sup>	2.9±0.03 <sup>c</sup>
Longitud de orejillas (cm)	2.0±0.07 <sup>a</sup>	1.7±0.05 <sup>ba</sup>	1.6±0.08 <sup>b</sup>
Ancho de orejillas (cm)	1.27±0.04 <sup>ns</sup>	1.09±0.05 <sup>ns</sup>	1.09±0.05 <sup>ns</sup>
Longitud de cresta (cm)	4.73±0.14 <sup>a</sup>	3.87±0.11 <sup>b</sup>	3.40±0.17 <sup>c</sup>
Anchura de cresta (cm)	2.21±0.10 <sup>ns</sup>	1.73±0.07 <sup>ns</sup>	1.53±0.10 <sup>ns</sup>
Longitud de pico (cm)	1.50±0.02 <sup>a</sup>	1.45±0.01 <sup>b</sup>	1.40±0.02 <sup>bc</sup>
<b>Medidas del Cuello:</b>			
Longitud de cuello (cm)	13.4±0.17 <sup>ns</sup>	13.10±0.13 <sup>ns</sup>	12.20±0.20 <sup>ns</sup>
<b>Tronco</b>			
Longitud dorsal (cm)	18.51±0.17 <sup>a</sup>	17.80±0.13 <sup>b</sup>	16.75±0.20 <sup>c</sup>
Longitud ventral (cm)	10.57±0.12 <sup>a</sup>	10.08±0.09 <sup>b</sup>	9.47±0.14 <sup>c</sup>
Anchura entre articulaciones femoro-ilio-isquiático (cm)	9.10±0.08 <sup>ns</sup>	8.72±0.06 <sup>ns</sup>	8.23±0.1 <sup>ns</sup>
Perímetro de tórax (cm)	34.12±0.26 <sup>ns</sup>	32.49±0.21 <sup>ns</sup>	30.14±0.32 <sup>ns</sup>
<b>Medidas de ala:</b>			
Longitud de ala proximal (húmero) (cm)	8.10±0.09 <sup>ns</sup>	8.97±0.09 <sup>ns</sup>	8.37±0.11 <sup>ns</sup>
Longitud de ala media (radio-cubito) (cm)	8.64±0.07 <sup>ns</sup>	8.37±0.06 <sup>ns</sup>	7.9±0.86 <sup>ns</sup>
Longitud de ala distal (falanges) (cm)	6.65±0.08 <sup>ns</sup>	6.35±0.06 <sup>ns</sup>	5.85±0.10 <sup>ns</sup>
Longitud de muslo (fémur) (cm)	9.36±0.11 <sup>a</sup>	9.02±0.09 <sup>b</sup>	8.67±0.13 <sup>c</sup>
Longitud de pierna (tibia) (cm)	12.92±0.13 <sup>a</sup>	12.20±0.11 <sup>b</sup>	11.94±0.16 <sup>bc</sup>
Circunferencia de pierna (tibia) (cm)	11.46±0.17 <sup>ns</sup>	10.58±0.13 <sup>ns</sup>	9.74±0.2 <sup>ns</sup>
<b>Medidas de pata</b>			
Longitud de caña (tarso-metatarso) (cm)	8.85±0.10 <sup>a</sup>	8.58±0.08 <sup>b</sup>	8.01±0.12 <sup>c</sup>
Longitud de dedo (cm)	5.43±0.05 <sup>a</sup>	5.07±0.04 <sup>b</sup>	4.85±0.06 <sup>c</sup>
Longitud de espolón (1 <sup>a</sup> falange) (cm)	0.28±0.08 <sup>ns</sup>	0.22±0.06 <sup>ns</sup>	0.34±0.1 <sup>ns</sup>

n, número de explotaciones; e.e., error estándar

A continuación se describe cada una de las agrupaciones de las poblaciones de gallinas de la comunidad de La Trinidad Tianguismanalco:

#### **5.3.4.1. Gallinas de líneas y sus cruzas**

El agrupamiento de las gallinas de líneas y sus cruzas tuvieron un peso de 1975.2 g, el cual fue significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) a las criollas y de pelea. La armonía de las medidas de la cabeza y sus aditamentos en las gallinas es muy notable, la longitud de cabeza (5.6 cm) es más grande que la longitud de oreja (2.0 cm), la longitud de cresta (4.73 cm) y la longitud de pico. La longitud del ala es de 24.3 cm. En las medidas de las patas, el largo de la pierna (12.92 cm) y el muslo (9.36 cm) son los que tienen los valores más altos si se comparan con la longitud de tarsos (8.85 cm) y dedos (5.43 cm). En las medidas del cuerpo se registraron 18.5 cm en la longitud dorsal y 10.6 cm de longitud ventral.

#### **5.3.4.2. Gallinas criollas**

Las medidas de las gallinas criollas son intermedias entre las de líneas y sus cruzas y las de pelea. El peso vivo de las gallinas criollas representa el 78.8% del peso de las de línea y son 24% más pesadas que las de pelea. En las medidas de la cabeza y de los aditamentos (oreja, cresta y pico), la gallina criolla tiene medidas en un 10% menores que las de líneas y son 6% mayores en sus medidas en relación a las de pelea. En las medidas de las patas las gallinas criollas se ubican en un 6% abajo de las medidas de las de línea y sus cruzas y por arriba en un 5.5% de las de pelea. En las medidas corporales las gallinas criollas son menores en un 4% que las de línea y 6% por arriba de las de pelea.

#### **5.3.4.3. Gallinas de combate**

Las gallinas de pelea representa a la agrupación con un menor tamaño, su peso (1185.5 g) representa el 60% de las gallinas de línea y el 76.1 del peso de las de combate. Las medidas de la cabeza y de las alas son menores en 14% y 6%, que las gallinas de línea y criollas, respectivamente. En las medidas de las patas y corporales las gallinas de pelea están por debajo de las de línea (11%) y de las criollas (5%).

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a las hipótesis planteadas y a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente:

1. Con respecto al primer objetivo específico “Caracterizar el sistema de producción de aves de traspatio”. Las conclusiones se presentan en función de la hipótesis respectiva, en la cual se establece que “Las variables de la unidad familiar, los parámetros productivos y los indicadores económicos de la avicultura agrupan a las formas de producción de aves de traspatio”.

Con base a los resultados del análisis por factores aplicado a la base de datos de las unidades familiares que crían aves la hipótesis planteada no se rechaza, al identificar como componentes a los ingresos externos de las familias como capital de operación en la cría de aves, a la disponibilidad de instalaciones y a la experiencia de las mujeres en la cría de aves. El capital de operación para la cría de aves es producto del ingreso por la venta de fuerza de trabajo, el cual depende del número de integrantes de la unidad de producción y de la actividad realizada, lo cual determina los recursos disponibles para la alimentación de las aves y de los recursos económicos disponibles para implementar las prácticas de manejo. Las instalaciones para el resguardo de aves, además de la protección contra depredadores facilitan la implementación de las prácticas de manejo, facilitando el cuidado que tienen las mujeres con las aves; para el caso de la región, el manejo tiene relación con el incremento de la viabilidad de las parvadas de aves. Para la experiencia, la cría de aves es una actividad dependiente del conocimiento local que las mujeres han desarrollado o adquirido para la cría de aves.

El análisis de clasificación resume a la información de las unidades de producción formando dos grupos, el predominante es el grupo de la producción de aves como estrategia de sobrevivencia que son unidades familiares manejadas por mujeres adultas mayores, que tienen como una de las actividades de subsistencia a la cría de gallinas y por el otro, están las unidades familiares que crían aves para carne y huevo de calidad para el consumo de la familia y la venta local.

2. En relación al segundo objetivo: Identificar la diversidad fenotípica de aves del traspatio. De acuerdo con la hipótesis: “Las características morfoestructurales y cualitativas de las poblaciones de aves locales clasifican a los tipos de gallinas que se crían en las unidades de producción”, se concluye:

En base a la información cualitativa la población de aves se clasificaron por el color, predominando los colores rojo, negro, gris y amarillo. Con los resultados del análisis de clasificación la hipótesis planteada no se rechaza, al permitir las variables morfológicas y morfoestructurales la agrupación de las poblaciones de gallinas y gallos como criollas, cruza de criollas con líneas comerciales y de combate. Las gallinas y gallos productos de los cruzamientos entre líneas comerciales y criollos son los que tienen el peso y variables corporales más altos, en comparación a los otros grupos. Las aves criollas tienen peso y proporciones corporales intermedias. Los gallos y gallinas de combate son los más pequeños en peso y en su conformación.

## VII. LITERATURA CITADA

- Abdelqader, A., Wollny, C.B.A., Gauly, M. 2007. Characterization of local Chicken production Systems and their potential under different levels of Management practice in Jordan. *Tropical Animal Health and Production*, 39:155-164.
- Ain, I. 1990. Indigenous chicken productiOn in South East Asia. *Wld Poult. Sci. J.*, 46:51.
- Álvarez, C.V.M., S.G. Rendón, R.V. González, A.J.R. Gómez, y M.A. Castillo. 1989. Tamaño de muestra: procedimientos usuales para su determinación. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. *Monografías y Manuales en Estadística y cómputo*, 8:34.
- Amachi F., F.S. 1986. Prácticas sanitarias en la Ganadería Campesina: El caso Moxolahuac, Pue. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Chapingo. México.
- Aparicio, S.G. 1960. Zootecnia especial, Etnología compendiada. 4ª. ed. Imprenta Moderna, Córdoba, España.
- Barredo, P.L.H, Berdugo, R.J.G., Velázquez, M.P.A. 1991. Estudio de la ganadería de traspatio en el municipio de Mocochoá, Yucatán. *Veterinaria México*, 22:29-33.
- Bebbington, A.J., S.P.J. Batterbury. 2001. Transnational Livelihoods and Landscapes: Political Ecologies of Globalization. *Cultural Geographies*, 8:369-380.
- Berdugo R.J.G. y Franco, C. 1991. Ganadería de traspatio en el Edo. de Yucatán. Memorias de la Segunda Reunión Sobre Producción Animal Tropical Mérida, Yucatán, México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. 120-128 p.
- Bernet, T., O. Ortiz, R.D. Estrada, R. Quiroz y S.M. Swinton. 2001. Tailoring agricultural extension to different production contexts: a user-friendly farm-household model to improve decision-making for participatory research. *Agricultural Systems*, 69:183-198.
- Caballero, C.J.R. y S.E. Carrión. 1993. Contribución al estudio del ganado caprino en la comarca de los montes de Yébenes (Toledo). XVIII Jornadas Científicas de la SEOC, Albacete, España, pp. 445-450.
- CEA. 2001. Gallinas de postura, México, D.F. Editorial. Iberoamericana. P 75.
- Centeno, B.S.B., López, D.C.A., Juárez, E.M.A. 2007. Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Pue. *Técnica Pecuaria México*, 45:41-60.

- Centro Nacional de Desarrollo Municipal. 1999. Enciclopedia de los Municipios de México, Tecali de Herrera. Gobierno del Estado de Puebla. Puebla, Pue. [http://www.emexico.gob.mx/work/EMM\\_1/Puebla/Mpios/21153a.htm](http://www.emexico.gob.mx/work/EMM_1/Puebla/Mpios/21153a.htm) [consultado el día 21 de junio de 2005].
- CEPAL. 1986. Economía campesina y agricultura empresarial: Tipología de productores del Agro Mexicano, México: Siglo XXI. 3ª edición.
- Crawford, R.D., J.R. Smith. 1964. Semen quality and the gene for rose comb in the domestic fowl. *Poultry Science*, 43:1551-1557.
- Daskalopoulou, I., Petrou, A. 2002. Utilizing a farm typology to identify potential adopters of alternative farming activities in Greek agriculture. *Journal of Rural Studies*, 18: 95-103.
- Devendra, C. 1994. Small ruminants: potential value and contribution to sustainable development. *Outlook on Agriculture*, 23:97-103.
- Díaz, C.H., R.D.E. Platas. 1995. Estrategias de sobrevivencia de las unidades de producción campesina en dos comunidades del Valle de Puebla. En: *El cambio en el Desarrollo Rural*. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México. p. 25.
- Durán, A.M. 2004. Estación y productividad de pollos de Extremeña Azul en régimen extensivo. *Archivos de Zootecnia*, 53:209-212.
- Equipo Técnico. 1989. El Plan Comitán: Avances del Ciclo 1988. Programa de desarrollo agrícola regional. Colegio de Postgraduados, CEICADAR, Plan Comitán. Comitán, Chis. p.p. 29-34.
- Espinoza, R.Y.A. 1991. Caracterización morfológica de la gallina mestiza del estado de Chiapas. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. p 45.
- Estrada, M. A. 2007. Caracterización fenotípica, Manejo y usos del pavo doméstico (*Meleagris gallopavo*, *gallopavo*) en la comunidad indígena de Kapola en a sierra nororiental del Estado de Puebla, México. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. p.p 93.
- FAO. 1997. Domestic Animal Diversity Information System: FAO, Roma, <http://www.fao.org/dad-is/>. Consultado el 21 de enero de 2008.
- FAO: 1987. Banco de dato de recursos genéticos animales. 3. Descriptores de especies avícolas, Roma, Italia. Núm. 59, p.3.
- FAO. 2006. Informe de políticas: Seguridad alimentaria. [ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb\\_02\\_es.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf) consultado 8 de julio de 2009.
- Francesch, A. 1998. Funcionamiento de la conservación de razas de gallinas autóctonas en Cataluña. *Archivos de zootecnia*, 47: 141-148.

- Garber, L. G. Hill, J. Rodriguez, G. Gregory, L. Voelker. 2007. Non-commercial poultry industries: Surveys of backyard and gamefowl breeder flocks in the United States. *Preventive Veterinary Medicine*, 80:120–128.
- Gondwe, T.N., Wollny, C.B.A. 2007. Local chicken production system in Malawi: Household flock structure, dynamics, management and health. *Tropical Animal Health and Production*, 39:155-164.
- Grande, C.J.D. 1982. Estudio descriptivo de la producción avícola en el Ejido de Vicente Guerrero, Teapa, Tabasco. Tesis de Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical.H. Cardenas, Tabasco, México. p. 65.
- Halima, H., F. W. C. Nesor, E. van Marle-Koster, A. de Kock. 2007. Phenotypic variation of native chicken populations in northwest Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 39:507-513
- Hernández, Z.J.S. 2000. Caracterización etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla (México). Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba. Córdoba, España, p. 260.
- Hutt , F.B.1949. *Genetics of the fowll*. McGraw-Hill, New York. 577 p.
- NEGI. 1998. Anuario estadístico del estado de Puebla: edición 1998. Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Aguascalientes, México, 92 p.
- INEGI. 2006. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. pp. 341-342.
- Inzunza M., F.R. 1988. El Proceso de Producción Agrícola en la porción oriental en la Sierra Norte de Puebla. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. P 76.
- Jerez, S.M.P., J. Herrera H., M.A. Vásquez D. 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Reporte de investigación / Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23, Centro de Investigación y Graduados. Nazareno, Xoxocatlán, Oaxaca. 89 p.
- Jiménez A. S. 1994. Algunas consideraciones generales sobre la Seguridad Alimentaria. Tercer Seminario Internacional de Nutrición; 1994 Ag; Riobamba (Ecuador). [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292003000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292003000200005&script=sci_arttext). Consultado en julio de 2009.
- Juárez C.A., M.A. Ortiz A. 2001. Estudio de incubabilidad y Crianza en aves autóctonas de traspatio. *Veterinaria México*, 32:27-32.
- Juárez, C.,A., Manríquez. A.J.A., Segura. C.J.C. 2000. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Rivera del Lago de Pátzcuaro, Michoacán,

- Kay, C. 2002. Enfoques sobre el Desarrollo Rural en América Latina y Europa desde Mediados del Siglo Veinte. Institute of Social Studies, La Haya, Holanda. 120 pages  
<http://books.google.com/books?id=44MQeNdIFyUC&pg=PT35&ots=aPQDcJBWgF&dq=LA+SEGURIDAD+ALIMENTARIA+DE+LA+FAMILIA&sig=oFVH8dnmZsPBnfG1YF3TPpMztSo>. Consultado el 4 mayo de 2007.
- Kaya, B., P.E. Hildebrand, P.K.R. Nair. 2000. Modelling changes in farming systems with the adoption of improved fallows in southern Mali. *Agricultural Systems*, 66:51-68.
- Librado, P.M. 1997. Producción de aves de traspatio y su papel en una Estrategia de autosuficiencia alimentaria para familias campesinas en los municipios de Cuyoaco e Ixtacaxtitlan, Puebla. Tesis de Licenciatura. CESDER. Puebla, México. 87 pp.
- López A. P. 1998. Estado actual de las razas autóctonas de Almería en Peligro de extinción. Encuentro medioambiental almeriense: en busca de soluciones. Documentos de trabajo y comunicaciones. España.  
<http://www.gem.es/MATERIALES/DOCUMENT/DOCUMENT/g08/d08210/d08210.htm>.
- Msoffe, P. L. M., Minga, U. M., Olsen, J. E., Yongolo, M. G.S., Juul-Madsen, Gwakisa, P. S. and Mtambo, M. M. A. 2001. Phenotypes including immunocompetence in scavenging local chicken ecotypes in Tanzania. *Tropical Animal Health and production*, 33:341–354.
- Mora, P.M.M. 1987. Estrategia de investigación en Ganadería Dentro del Programa de desarrollo Agrícola Tipo Plan Puebla. Colegio de Postgraduados, CEICADAR. Puebla, Pue. p 15.
- Mwanza, F. 1991. Cómo salvar las preciosas gallinas. *CERES-FAO*. 132: 25-27.
- Nordby, J.E., H.E. Lattig. 1970. Selección, preparación y exposición de las aves de corral. Ed Albatros. Buenos Aires Argentina. p 122.
- North, M. O. 1982. Manual de la producción avícola. Ed. Manual moderno. México D.F. p 89.
- Oliveri L. A. 1971. Genética, Biometría y Zootecnia Avícola. Albatros. Argentina. p 132.
- Orozco, F. 1991. Razas. En: Mejora genética avícola. Agrogúas Mundi-prensa. Madrid, España, pp. 28-30.
- Ortiz, O.J.R. 1986. La alimentación de la ganadería familiar: en el caso de Moxolahuac, Puebla. Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados. Montecillo, Mexico. p. 87.
- Palma G., S. Vargas. 1999. La lombricultura y la producción de aves de traspatio en la región central de Puebla. Memoria de la Reunión Internacional y 1ª Reunión Nacional sobre Lombricultura y Abonos Orgánicos. 12-15 Octubre. Montecillo, México. pp. 125-130.

- Paz, R.T.J., P. Usandivaras, J.M. Castel, Y. Mena. 2005. Análisis de la diversidad en los sistemas lecheros caprinos y evaluación de los parámetros productivos en la principal cuenca lechera de Argentina. *Livestock Research for Rural Development*. Vol. 17, Art. 8.
- Pérez, A., Polanco, G. Pérez. 2004. Algunas características morfológicas del exterior de la gallina local de la región central de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Livestock Research for Rural Development* 16 (10).
- Rejón, A.M.J., A.F. Dájer A., N. Honhold. 1996. Diagnóstico comparativo de la ganadería de traspatio en las comunidades de Texán y Tzucalá de la zona henequera del estado de Yucatán. *Veterinaria México*, 27:49.55.
- Rodríguez, A.J.J., A. García M., L. Pardo S. 1998. Conservación de las razas autóctonas economías sostenibles u utilitarismo. *Archivos de zootecnia*. 47:363-369.
- Rodríguez, B.J.C., C.E. Allaway, G.J. Wassink, J.C. Segura C., T. Rivera O. 1996. Estudio de la avicultura de traspatio en el municipio de Dzunnuncán, Yucatán. *Rev. Veterinaria México*, 27:215-219.
- Safalaoh, A.Ch., 1997. Characteristics of indigenous chickens of Malawi. *Animal Genetic Resource Information*. FAO, Rome, N°22, pp. 61–69.
- Sarmiento, F.L. 2003. Insumos no convencionales para la alimentación de aves rústicas. Experiencias en el trópico mexicano. [www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/onfpdf/documents/xvii/paper3.pdf](http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/onfpdf/documents/xvii/paper3.pdf).
- SAS. 2003. *The Analyst Application*. Second Edition. Cary, NC. SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.
- Sauer, P. 1991. Status of intensive and extensive poultry production in the development process. *Animal Resaerch and Development*, 34:36-42.
- Shahbazi, S., S. Z. Mirhosseini, M.N. Romanov. 2007. Genetic Diversity in Five Iranian Native Chicken Populations Estimated by Microsatellite Markers. *Biochemical Genetics*, 45:63-78.
- Scout. C.L.B. 1995. La necesidad obliga. La necesidad rural en el capitalismo mexicano. México. 1ª edición. Ed. Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes. p. 58.
- Segura C J C .1998a. Situación de los recursos genéticos avícolas en México. Memoria del Tercer Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: ganadería ovina, caprina, porcina, avícola, apícola, equina y de lidia. 27-28 de agosto. SAGAR, México D.F. pp. 37-44.
- Segura, C.J.C. 1998b. Estado actual y comportamiento de las aves cuello desnudo en México. In: Memoria del IV Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y criollas. Tamaulipas, México. pp. 247-255.

- Segura, C.J., Correa, R.C. y Montes, P. 2001. Razones y estrategias para la conservación de recursos genéticos animales. *Revista Biomédica*, 12:196-206.
- Sekeroglu A., Aksimsek, S.D. 2009. Village chicken production in Turkey: Tokat province example. *Tropical Animal Health and Production*, 41:103-108.
- Sierra, A. 2002. El concepto de raza: evolución y realidad. *Archivos de Zootecnia*, 50:547-564.
- Sisson. S., Grossman J.D. 1986. Anatomía de los animales domésticos. 5ª edición. Tomo II. Salvat. Editores, S.A. México. D.F.
- Smyth, J.R. 1993. Qualitative genetics. In. Crawford R.D. *Poultry Breeding and Genetics. Development in Animal and Veterinary Sciences*, 22. Part II. Chapter 5. Genetics of plumage, skin and eye pigmentation in chickens. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp. 109-167.
- Solano, C., H. León, E. Pérez, M. Herrero. 2001. Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. *Agricultural Systems*, 67:153-179.
- Solís V. N. 1992. La Producción de Aves de Traspatio. Folleto Para productores. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 75 p.
- Sotillo, J.L., V. Serrano. 1985. Producción animal. I. Etnología zootécnica. Tomo I. Artes Gráficas Flores, Albacete, España. p.167.
- Téguia, A., H. M. Ngandjou, H. Defang, J. Tchoumboue. 2008. Study of the live body weight and body characteristics of the African Muscovy duck (*Caraina moschata*). *Tropical Animal Health and Production*, 40:5-10.
- Toledo, V.M. 1989. Naturaleza, Producción, Cultura. Ensayos de Ecología Política. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver., México. p.16.
- Toro, M. A., A. Caballero. 2005. Characterization and Conservation of Genetic Diversity in Subdivided Populations. *Biological Sciences*, 360:1367-1378.
- Toxtle T., J.S. 1993. El papel de la ganadería de traspatio en las zonas rurales cercanas a las ciudades; casos: Coronango, Puebla Y Panotla, Tlaxcala. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Puebla, México. pp.56-78.
- Udo, H.M.J., A.H. Asgedom, T.C. Viets. 2006. Modelling the impact of interventions on the dynamics in village poultry systems. *Agricultural Systems*, 88: 255–269.
- Vargas L., S. García M., A.R., y Palma G., H.R., 2001. Integración de la lombricultura en la producción de aves de traspatio en Puebla, México. IV Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Celebrado los días 21, 22 y 23 de septiembre de 2000. 15 p.

- Vargas L.S., C. Lázaro, J.S. Hernández. 2004. Estrategia de sobrevivencia de familias campesinas en zonas agroecológicas frágiles de Puebla, México. Memorias Congreso Internacional Agroindustria Rural y Territorio (Memorias en CD). 1-4 de diciembre de 2004. Toluca, Edo. de México, 15 p. Memoria de congreso internacional.
- Vargas, L.S. 1990. La ganadería familiar y el manejo de los recursos utilizados en el ejido Agua Nueva, Saltillo, Coah. Tesis Maestría. UAAAN; Saltillo, Coahuila, México. 100 pp.
- Vargas, S., A. Macías. 1997. Conocimientos Regionales y Estrategias de Sobrevivencia. Memoria del Primer Encuentro Campesino. Colegio de Postgraduados-Campus Puebla, Puebla., México, 87 pp.
- Vargas, L.S. 2003. La participación campesina como base del desarrollo ganadero en zonas agroecológicas desfavorecidas en Puebla, México. En: Beatriz A. Cavallotti V. y Víctor H. Palacios M (Coordinadores). La Ganadería Mexicana en el Nuevo Milenio, Situación, alternativas productivas y nuevos mercados. Universidad Autónoma Chapingo. pp 283-292.
- Vargas, S.L. 2002. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. Tesis doctoral. Dpto. de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. 212 p.
- Zaman, M.A., Sørensen, P. and Howliger, M.A.R., 2004. Egg production performances of a breed and three crossbreeds under semi-scavenging systems of management. Livestock Research For Rural Development, 16. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/8/zama16060.htm>.