

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
ZOOTECNIA

CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y FANERÓPTICA DEL PATO  
CRIOLLO DOMÉSTICO DE TRASPATIO (*Cairina moschata*) EN TRES  
MUNICIPIOS DE GUATEMALA



WALTER HUMBERTO OCHOA URRUTIA

CHIQUMULA, GUATEMALA, MARZO 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
ZOOTECNIA

CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y FANERÓPTICA DEL PATO  
CRIOLLO DOMÉSTICO DE TRASPATIO (*Cairina moschata*) EN TRES  
MUNICIPIOS DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

WALTER HUMBERTO OCHOA URRUTIA

Al conferírsele el título de

ZOOTECNISTA

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, MARZO 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
ZOOTECNIA**



**RECTOR EN FUNCIONES  
Dr. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL**

**CONSEJO DIRECTIVO**

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de Estudiantes:	A.T. Estefany Rosibel Cerna Aceituno
Representante de Estudiantes:	PEM. Elder Alberto Masters Cerritos
Secretaria:	M.Sc. Marjorie Azucena González Cardona

**AUTORIDADES ACADÉMICAS**

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez

**ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Secretario:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Vocal:	Lic. Zoot. Luis Eliseo Vásquez Chegüén

**TERNA EVALUADORA**

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera  
Lic. Zoot. Eduardo Caal Dávila  
Lic. Zoot. Edwin Arsenio Muñoz Barrera

Chiquimula, marzo de 2021

Señores:

Miembros Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación intitulado "Caracterización zoométrica y faneróptica del pato criollo doméstico de traspatio (*Cairina moschata*) en tres municipios de Guatemala".

Como requisito previo a optar al título profesional de Zootecnista, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente



Walter Humberto Ochoa Urrutia  
201541513



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Oriente  
CARRERA ZOOTECNIA



Ref. RJJ-009-2020  
Chiquimula, noviembre de 2020

Señor Director  
Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón  
Centro Universitario de Oriente  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director:

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación, para asesorar al estudiante **Walter Humberto Ochoa Urrutia**, registro académico 201541513, en el trabajo de graduación denominado: "**Caracterización zoométrica y faneróptica del pato criollo doméstico de traspatio (*Cairina moschata*) en tres municipios de Guatemala**", tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a revisar y orientar a la sustentante sobre el contenido de dicho trabajo.

En ese sentido, la investigación aporta conocimiento sobre morfoestructura y morfología de pato doméstico (*Cairina moschata*) conocido como pato Muscovy esta información es inédita en el país y que se considera una alternativa para la seguridad alimentaria y nutricional.

Por las razones anteriormente expuestas, en mi opinión la presente investigación reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Zootecnista en el grado académico de Licenciado.

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

M.Sc. Raúl Jáuregui Jiménez  
Profesor Titular  
Asesor Principal del Trabajo de Graduación  
Carrera Zootecnia -CUNORI-



**D-TG-Z-017/2021**

**EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE:** Conoció el documento de la investigación que efectuó el estudiante **WALTER HUMBERTO OCHOA URRUTIA** titulado **“CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y FANERÓPTICA DEL PATO CRIOLLO DOMÉSTICO DE TRASPATIO (*Cairina moschata*) EN TRES MUNICIPIOS DE GUATEMALA”**, trabajo que cuenta con la aprobación de la Comisión de Trabajos de graduación de la carrera de Zootecnia. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como Trabajo de Graduación, a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **LICENCIADO ZOOTECNISTA**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a veinticinco de febrero de dos mil veintiuno.

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordon  
**DIRECTOR**  
**CUNORI – USAC**



## **TESIS QUE DEDICO**

A: DIOS

A: GUATEMALA

A: CHIQUIMULA

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A: CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

A: LA CARRERA DE ZOOTECNIA

A: MIS ASESORES DE TESIS

A: MIS CATEDRÁTICOS UNIVERSITARIOS

A: INVESTIGADORES DE LA RED CONBIAND

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Por sus bendiciones y permitirme culminar mi formación universitaria, “Eben-ezer: hasta aquí Jehová me ha ayudado”. 1 Samuel 7:12.
- A MIS PADRES:** Walter Vinicio Ochoa Urrutia y Guilbarth Glendora Urrutia Lemus, por su apoyo, sus consejos y sus esfuerzos para poder alcanzar este triunfo.
- A MIS HERMANAS:** Eveling Rossana Ochoa Urrutia y Guilbarth Rosalidia Ochoa Urrutia, por todo el apoyo que siempre me han brindado.
- A MIS SOBRINAS:** Mariapia y Fernanda, quienes son la felicidad en mi familia.
- A MIS ABUELOS:** Rosa Emilia Lemus Monroy y Lidia Carlota Ponciano Soto por siempre estar pendientes y motivándome a seguir adelante, a mi abuelo Carlos Humberto Ochoa Del Águila (+), por dejarme su legado y pasión por el campo.
- A MIS TÍOS:** Por el apoyo, consejos y ánimos brindados para seguir adelante.
- A MIS ASESORES:** M.Sc. Raúl Jáuregui Jiménez y Lic. Zoot. Luis Eliseo Vásquez, por su amistad, el tiempo y la dedicación tomada para la realización de esta investigación.
- A MIS AMIGOS Y  
COMPAÑEROS DE  
ESTUDIO:** Que siempre estuvieron apoyándome y brindándome de su ayuda en cualquier momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE: Por ser el lugar, que me dio la oportunidad de formarme profesionalmente en esta carrera.

A LA CARRERA DE ZOOTECNIA: Por brindarme todos los conocimientos que me ayudaron a mi formación profesional.

A MIS CATEDRÁTICOS UNIVERSITARIOS: Por los conocimientos, dedicación y consejos recibidos para mi preparación profesional.

AL M.Sc. RAÚL JÁUREGUI JIMÉNEZ: Por tomarme en cuenta y haber puesto su confianza en mí, para la realización de la investigación.

A INVESTIGADORES DE RED CONBIAND: M.V. Anna Isern Sabria, Lic. Mario Efraín González, Lic. Carlos Roberto Lorenzo y Ana María Folgar, por su apoyo para la realización de la investigación.

AL PANEL DE EVALUADORES: Por la evaluación y recomendaciones para mi trabajo de graduación.

A LA FAMILIA AYALA ALFARO: Por brindarme de sus conocimientos y amistad en una de las fases de mi carrera universitaria.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS, QUE DE UNA U OTRA MANERA CONTRIBUYERON PARA LA FINALIZACIÓN DE MI CARRERA UNIVERSITARIA.

**Ochoa Urrutia, W. 2021. Caracterización zoométrica y faneróptica del pato criollo doméstico de traspatio (*Cairina moschata*) en tres municipios de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula. GT, USAC. 55P.**

## **RESUMEN**

En Guatemala el pato criollo doméstico de traspatio *Cairina moschata* es un ave fundamental, que genera ingresos económicos y ayuda a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias del área rural. Siendo este el primer estudio realizado en el país con el fin de caracterizar esta especie, determinando con ello la morfoestructura del pato criollo doméstico, por medio de medidas zoométricas y cualidades fanerópticas, las cuales ayudaran a la utilización y conservación de esta especie zoogenética. Se realizó en los municipios de Camotán, Chiquimula; San Manuel Chaparrón, Jalapa y Olinstepeque, Quetzaltenango; con una muestra de 376 aves, adultos, hembras y machos situados en los traspatios de las familias. Las variables zoométricas evaluadas fueron 17 para hembras y 14 para machos, 4 índices zoométricos y 8 variables fanerópticas. A las variables zoométricas se les realizó un análisis univariado determinando las principales medidas de tendencia central, siendo: la media aritmética, medidas de dispersión, se determinaron la desviación estándar y coeficiente de variación, mientras que, en las fanerópticas se determinaron a través de tablas de frecuencias. Los resultados determinaron que las medidas de los patos en los tres municipios en estudio fueron semejantes y son similares al del pato Muscovy, los colores de pluma dominantes, blanco y negro en distintas regiones anatómicas, presencia de carúnculas en la cara, plumas en forma de cresta, pico despigmentado y membrana interdigital; son aves longilíneas y elongadas, con buena capacidad reproductiva, tórax en forma elíptica y con un peso liviano; siendo todas estas características semejantes a las del pato Muscovy de América.

Palabras clave: anerópcia, morfología, muscovy, pato criollo doméstico.

## ÍNDICE

Contenido	
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. JUSTIFICACIÓN	4
IV. OBJETIVOS	5
V. MARCO TEÓRICO	6
5.1 Características generales de los patos	6
5.2 Morfología de los patos	7
5.2.1 Morfología externa	7
5.2 Diferencias fisiológicas y anatómicas entre patos y pollos	8
5.3 Comercialización	8
5.4 Generalidades sobre el pato criollo	9
5.5 Domesticación del pato criollo	9
5.6 Nombres comunes	10
5.7 Índices productivos	10
5.8 Hábitat natural del pato criollo	11
5.9 Reproducción	11
5.10 Alimentación	12
5.11 Manejo	13
5.12 Distribución	13
5.13 Características zoométricas	14
5.14 Índices zoométricos	16
5.15 Características fanerópticas	17
VI. MARCO METODOLÓGICO	18
6.1 Localización	18
6.2 Metodología	18
6.3 Muestreo probabilístico	19
6.4 Variables evaluadas	19
6.4.1 Variables zoométricas (cuantitativas)	19
6.4.2 Variables fanerópticas (cualitativas)	20

6.4.3	Índices zoométricos	21
6.5	Análisis estadístico	21
6.5.1	Variables zoométricas	22
6.5.2	Variables fanerópticas	22
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
7.1	Variables zoométricas (cuantitativas)	23
7.1.1	Peso	24
7.1.2	Cabeza	24
7.1.3	Grupa	24
7.1.4	Longitud del ala	25
7.1.5	Miembro posterior	25
7.1.6	Longitud corporal	25
7.1.7	Perímetro torácico	26
7.1.8	Diámetro longitudinal	26
7.1.9	Diámetro dorso esternal	26
7.1.10	Alzada del dorso	26
7.1.11	Diámetro bicostal	26
7.1.12	Perímetro abdominal	27
7.1.13	Peso	28
7.1.14	Cabeza	29
7.1.15	Alzada dorsal y de la grupa	29
7.1.16	Longitud del ala	30
7.1.17	Miembro posterior	30
7.1.18	Longitud corporal	30
7.1.19	Perímetro torácico	31
7.1.20	Diámetro longitudinal	31
7.1.21	Diámetro dorso esternal	31
7.1.22	Diámetro bicostal	32
7.1.23	Perímetro abdominal	32
7.2	Índices corporales	35
7.3	Variables fanerópticas (cualitativas)	37
VIII.	CONCLUSIONES	43

IX.	RECOMENDACIONES	44
XI.	ANEXOS	50
XI.	APÉNDICE	52

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
<b>En el Texto</b>		
1.	Clasificación taxonómica ( <i>Cairina moschata</i> ).	6
2.	Principales características productivas de los patos Muscovy.	10
3.	Requerimientos nutritivos de patos según edad.	13
4.	Medidas cuantitativas medibles en aves.	14
5.	Resultados del peso y las medidas corporales (cm) de las hembras del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.	23
6.	Resultados del peso y las medidas corporales (cm) de los machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.	28
7.	Correlaciones de Pearson de las hembras del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.	33
8.	Correlaciones de Pearson de los machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.	34
9.	Resultados de los índices corporales (%) de las hembras y machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.	35
10.	Resultados totales de la distribución de frecuencias de variables fanerópticas de las hembras y machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.	37
11.	Características zoométricas y fanerópticas del pato Muscovy de tres municipios de Guatemala, comparado con el pato Muscovy de América.	41
<b>En el apéndice</b>		
1A.	Registro de medidas morfométricas.	52
2A.	Registro de variables fanerópticas.	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
<b>En el texto</b>		
<b>1.</b>	Variables zoométricas.	16
<b>En anexos</b>		
<b>1A.</b>	Municipio de Camotán, Chiquimula.	50
<b>2A.</b>	Municipio de San Manuel Chaparrón, Jalapa.	50
<b>3A.</b>	Municipio de Olinstepeque, Quetzaltenango.	51
<b>4A.</b>	Mapa de Guatemala y la ubicación de los tres municipios en donde se realizó la investigación.	51
<b>En el apéndice</b>		
<b>5A.</b>	Pesado de animales muestreados.	54
<b>6A.</b>	Toma de datos de medidas zoométricas.	54
<b>7A.</b>	Toma de datos variables fanerópticas.	55
<b>8A.</b>	Pigmentación del pico y presencia de carúnculas en la cara en hembras y machos.	55
<b>9A.</b>	Características fanerópticas evaluadas del pato Muscovy de Guatemala, como la coloración del metatarso, el color de plumas de la cabeza, abdomen y cabeza, en machos y hembras.	56
<b>10A.</b>	Diferencia en hembras y machos en cuanto al tamaño.	56

## I. INTRODUCCIÓN

El pato criollo es una de las especies que podemos encontrar en forma doméstica, semidomésticas y silvestre, habita en bosques desde México hasta Argentina. Siendo su nombre científico: *Cairina moschata*, también conocido como pato americano, pato real, pato mudo, pato de Berbería y en inglés como “Muscovy duck”. El pato real fue domesticado por los indígenas precolombinos, siendo mejorada y promovida su cría en el Imperio Inca, representando en la actualidad un valioso recurso en muchas comunidades campesinas latinoamericanas que, sin embargo, cuentan con muy poca información sobre las características productivas del ave.

Como es el caso de Guatemala que, siendo un país que cuenta con una alta diversidad de recursos zoogenéticos, algunas especies actualmente no se han investigado, causando que se carezca de información para la producción de las mismas. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019), en conjunto con la Red Iberoamericana sobre la Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible (Red CONBIAND), busca conservar la biodiversidad zoogenética que se encuentra en los diferentes países para ayudar a la seguridad alimentaria de las áreas rurales y fomentar su desarrollo sostenible.

El pato criollo es una de las especies que aún no ha sido investigada y caracterizada en nuestro país, siendo una de las aves que generan ingresos a la economía rural local o de las familias campesinas, como también fundamental para la seguridad alimentaria y nutricional, puesto que es un ave prevaleciente en las áreas rurales de Guatemala.

La Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, junto con investigadores de la Red CONBIAND observaron la necesidad de realizar una investigación sobre el pato criollo, que es una de las especies que aporta gran beneficio en el área rural, dicha investigación se realizó en el año 2019, titulada

“Caracterización Morfoestructural del pato criollo doméstico de traspatio en tres municipios de Guatemala”, el presente estudio se trabajó en los municipios de San Manuel Chaparrón, Jalapa, Olinstepeque, Quetzaltenango y Camotán, Chiquimula.

Por lo tanto, uno de los objetivos principales de la investigación, fue determinar la zoometría y fanerópcia del pato criollo doméstico de traspatio en los tres municipios de Guatemala antes mencionados, para generar información que será útil para su conservación y utilización, para las familias del área rural que poseen en sus traspatios patos criollos domésticos, ayudándoles a realizar una producción más eficiente.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Guatemala cuenta con gran cantidad de recursos zoogenéticos, de los cuales no hay información referente a las características raciales como también morfológicas de especies animales domésticos de traspatio que son parte de la agricultura familiar rural.

El pato criollo doméstico, es una especie que aún no ha sido caracterizada en el país, pese a que es fundamental para la seguridad alimentaria y nutricional, puesto que es un ave prevaleciente en las áreas rurales de Guatemala; poco difundida comercialmente, solamente pequeños productores poseen estas aves, con un bajo control zootécnico.

Además, la necesidad de promover la conservación y la producción del pato criollo doméstico es una realidad. En este contexto, la utilización de la zoometría y faneróptica para la caracterización racial es de gran aplicabilidad en estudios de conservación, donde se describen las diferencias y similitudes en la morfoestructura para estudios de composición poblacional.

Sin embargo, hasta el momento, en nuestro medio, no hay información completa de las principales características, como las morfológicas, zoométricas, fanerópticas e índices corporales, entre otras, por lo que se ve la necesidad de generar información, y establecer un patrón racial estándar del pato criollo doméstico de traspatio.

### III. JUSTIFICACIÓN

El tema de la conservación y utilización de los recursos zoogenéticos, es un tema a nivel mundial, ya que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cuenta con una comisión de recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura, la cual busca conservar la biodiversidad de especies y fomentar su uso en apoyo de la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible en el ámbito mundial para las generaciones futuras.

Los recursos zoogenéticos nativos y criollos en Guatemala son muy amplios, y dado el tamaño del país y la alta biodiversidad de ambientes y ecosistemas se ha permitido la formación de poblaciones diferentes de estas especies, las cuales son primordiales para uno de los temas que más afecta a la población del área rural guatemalteca: la seguridad alimentaria y nutricional.

En el 2019 se desarrolló el presente proyecto denominado “Caracterización morfoestructural del pato criollo doméstico de traspatio en tres municipios de Guatemala”, cofinanciado por la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El estudio se realizó en los municipios de San Manuel Chaparrón del departamento de Jalapa, Olinstepeque de Quetzaltenango y Camotán de Chiquimula, que tuvo como objetivo determinar la zoometría y la fanerópcia del pato criollo doméstico de traspatio.

Por lo tanto, al realizar un estudio en los tres municipios con diferencias ambientales, se determinó las diferentes expresiones morfológicas por la interacción de los genes con el medio ambiente o para determinar el o los ecotipos del pato criollo doméstico (*Cairina moschata doméstico*), prevaleciente en los traspatios de las familias de las áreas rurales, como también ayudar a la conservación de esta especie, la cual es una alternativa como fuente de proteína animal para la alimentación de las familias del área rural de Guatemala.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 GENERAL

- Determinar la zoometría y fanerópcia del pato criollo doméstico de traspatio en tres municipios de Guatemala: Camotán, del departamento de Chiquimula, San Manuel Chaparrón, del departamento de Jalapa y Olintepeque, del departamento de Quetzaltenango.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- Determinar la zoometría del pato criollo doméstico de traspatio, en función de sus longitudes, perímetros, diámetros, anchos, alzadas y peso de los municipios en estudio.
- Establecer la fanerópcia del pato criollo doméstico de traspatio, en función de los colores de pluma, pigmentación de piel y carúnculas de la cara, de los municipios en estudio.
- Determinar la conformación corporal, en función de los índices corporal, pélvico, torácico y de compacidad, del pato criollo doméstico de los tres municipios en estudio.

## V. MARCO TEÓRICO

### 5.1 Características generales de los patos

Los patos pertenecen al Orden Anseriformes, Familia Anatidae, en la que se incluyen los cisnes y los gansos. Son animales rústicos, excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas, por lo que se adaptan a instalaciones sencillas y de bajo costo, pudiendo adecuarse a una crianza semi-extensiva a base de pastoreo. Sin embargo, es necesario tomar algunas precauciones tales como: evitar la presencia de otras especies animales, movimientos de personas extrañas, ruidos molestos, etc., debido a que son aves que se estresan fácilmente. Además, pueden ser criados perfectamente sin estanques de agua, ya que muchas veces la existencia de lagunas con aguas estancadas conlleva a problemas sanitarios, aunque, generalmente los patos son poco propensos a contraer enfermedades (Avilez et al., 2006).

“Los patos se clasifican en dos tipos: de carne, donde las razas más importantes son el Pekín, Muscovy, Aylesbury; y los de postura donde destacan el Corredor Indio, Khaki Campbell y el Buff Orpington...”de acuerdo con Avilez et al., (2006).

#### 5.1.1 Clasificación taxonómica

En el cuadro 1 se presenta la clasificación del pato Muscovy de acuerdo a su taxonomía.

**Cuadro 1.** Clasificación taxonómica (*Cairina moschata*).

<b>Familia</b>	Anatidae
<b>Orden</b>	Anseriformes
<b>Clase</b>	Aves
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Género</b>	Cairina
<b>Especie</b>	Mochata

Fuente: Recuperado de Córdova (2016).

## 5.2 Morfología de los patos

El cuerpo de los patos está cubierto de plumas, poseen un pico ancho provisto de laminillas transversales y una lengua gruesa y carnosa. Sus patas son cortas y dirigidas hacia atrás, el tarso está aplanado para reducir la resistencia del agua al nado. Tienen cuatro dedos, tres de ellos unidos entre sí mediante una membrana que les facilita el nado, el otro dedo queda libre (Córdova, 2016).

Un pato tiene plumas a prueba de agua. Hay una glándula especial llamada Glándula Preen cerca de la cola. Esta pequeña glándula produce aceite que utiliza para cubrir sus plumas, recoge el aceite con la cabeza y el pico, y luego lo unta por todo el cuerpo para impermeabilizar las plumas exteriores. Sin esta barrera protectora, las plumas se inundarían, ya que pasan toda su vida en el agua, esta barrera a prueba de agua es extremadamente importante. Debajo del abrigo impermeable hay plumas esponjosas y suaves que mantienen caliente al pato (Animapedia, 2018).

### 5.2.1 Morfología externa

Según Córdova (2016) explica, en la morfología externa del pato se distinguen tres partes: cabeza, tronco y cola.

- **Cabeza:** Presenta boca con pico córneo como las tortugas, oídos recubiertos de plumas y ojos con dos párpados y una membrana nictitante semitransparente horizontal.
- **Tronco:** Presenta 4 extremidades, las dos superiores son alas, generalmente adaptadas al vuelo y las dos inferiores son patas provistas de cuatro dedos recubiertos de escamas como los reptiles y adaptados a la marcha, a la aprensión o a la natación.
- **La cola:** Es muy corta y soporta las plumas timoneras que son las responsables de la dirección del vuelo.

## 5.2 Diferencias fisiológicas y anatómicas entre patos y pollos

La primera diferencia se observa en el pico, que en el caso del pato es plano y largo. Este tipo de pico permite a los patos salvajes obtener comida bajo el agua en zonas pantanosas, pero supone una limitación en producción intensiva (Lázaro et al., 2004).

Otras diferencias anatómicas con respecto al pollo son que el pato carece de buche diferenciado y que su proventrículo es cilíndrico en vez de fusiforme. En lugar de buche los patos disponen de un ensanche del esófago y las contracciones del esófago torácico y del estómago glandular son más activas en patos que en pollos. Todo ello podría explicar la mayor velocidad del tránsito digestivo en patos que en pollos (Lázaro et al., 2004).

## 5.3 Comercialización

El dinamismo observado en la producción de esta especie a nivel mundial, principalmente en Asia y Europa, es contrario a lo que sucede en América Latina, donde la explotación comercial de patos es, por el momento, de una menor importancia económica, y muy por debajo de otras aves comerciales como son el pollo, pavo y el ganso, a excepción de Brasil, que exporta patos a Japón, China y varias naciones árabes. Esto hace que Sudamérica aporte algo cercano al 0,7% de la existencia mundial con 6,132,000 aves en crianza comercial (Pérez, 2013).

Desde el punto de vista productivo, ofrecen posibilidades de comercialización integral ya que, además de su carne, se venden sus huevos a la industria repostera y sus plumas, las que se utilizan para rellenos de almohadas, ropa de abrigo y sacos de dormir. En relación a este último aspecto, el desplume puede practicarse cuatro veces al año, a partir de los cuatro meses de vida. Las líneas actuales de patos para la producción moderna e industrial de carne, difieren considerablemente de las poblaciones originales de las que se derivan (Avilez et al., 2006).

El pato es un animal del que se aprovecha prácticamente todo su cuerpo en diferentes platillos míticos, como en Francia o China, y la carne en embutidos y jamones, como en España entre otros (Pérez, 2013).

#### **5.4 Generalidades sobre el pato criollo**

El pato criollo es una especie única de las selvas húmedas sudamericanas. Existen muchos antecedentes que lo describen como una raza originaria de Sudamérica. Actualmente, está muy difundido en los países ecuatoriales de África y de Asia, particularmente en el sudeste asiático, en donde es criado para la explotación de sus huevos y carne. Es un ave rústica, que no requiere instalaciones complicadas para su crianza, es resistente a las enfermedades, es de alta prolificidad, precocidad en el engorde y gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos (Avilez et al., 2006).

En su estado silvestre, el pato Muscovy posee una coloración de plumas negras en gran parte de su cuerpo, y algunas coloraciones blancas en el cuello y cabeza, sin embargo; los cruzamientos mejorados son de color blanco, lo que favorece la presentación de la canal al eliminarse la pigmentación oscura que dejan las plumas de color en la piel (Tarrillo, 2013).

El dimorfismo sexual es muy acentuado en esta especie, puesto que el peso de las hembras (2,2 - 2,5 kg) corresponde al 55% del peso del macho (4,2 - 4,5 kg) éstos poseen un pico ancho, sobre el cual presenta una serie de carnosidades de color rojo. Los dedos de las patas tienen garras bastante desarrolladas, producto de su origen de animal perchero (Avilez et al., 2006).

#### **5.5 Domesticación del pato criollo**

Según Angulo y Enrique (1998) discuten que la presencia y difusión de la forma doméstica de *Cairina moschata* en Centroamérica y Sudamérica está demostrada por las representaciones en cerámica, piedra, el uso de sus plumas e inclusión en prácticas funerarias. Si la evidencia ósea no indica consumo humano en el periodo

precolombino, se mantiene la pregunta de cuál fue el principal motivo para su domesticación y crianza.

En las tierras bajas centro y sudamericanas los insectos han sido constante presión en la sedimentación de los grupos humanos. Una respuesta cultural específica a esta presión ambiental podría haber sido la incorporación de *Cairina moschata* a la esfera doméstica humana (Angulo y Enrique, 1998).

Pérez (2013) afirma que “La utilidad del pato criollo como animal doméstico se basa en su gran resistencia a enfermedades y plagas, adaptándose rápidamente a los diferentes climas y zonas geográficas”.

## 5.6 Nombres comunes

El pato criollo es conocido por distintos nombres según en el lugar en donde se encuentre como, por ejemplo, en las diferentes áreas rurales de Guatemala también es nombrado como Pacheco. Avilez et al., (2006) detallan: “El pato criollo también es conocido como: pato Muscovy, *Cairina moschata*, pato criollo, pato de Barbaria, pato real, pato perulero o booxpato”.

## 5.7 Índices productivos

Avilez et al., (2006) afirman que el pato criollo “Es polígamo y poco precoz, alcanzando su madurez sexual en torno a las 28 semanas. Su postura la desarrolla en dos ciclos de 5 meses”. En el cuadro 2 se presentan algunos índices productivos del pato Muscovy.

**Cuadro 2.** Principales características productivas de los patos Muscovy

	Machos	Hembras
Plumaje	Blanco	Blanco
Edad de sacrificio recomendada (días)	88	70
Peso vivo al sacrificio (g)	5,000	2,700
Índice de conversión (Kg alimento/Kg peso vivo)	2.8	2.8
Fertilidad (%)	92 – 93	90
Madurez sexual (semanas)	28	28

Fuente: Recuperado de Avilez et al., (2006).

## 5.8 Hábitat natural del pato criollo

Se encuentran entre los sitios con abundante vegetación, con suficiente agua dulce, preferiblemente en lodazales, lagunas, o alrededor de arroyos o ríos tranquilos. Son en estas zonas donde se les puede encontrar, sobre las ramas de los árboles cerca de las corrientes de agua. Sin embargo, la subespecie doméstica vive además en climas templados y no necesita de las exigencias de la zona, como son sitios húmedos o con vegetación abundante (Rodríguez, 2017).

## 5.9 Reproducción

El pato Muscovy es mudo, de allí uno de sus nombres, a diferencia de los patos comunes que son bulliciosos. Es polígamo y poco precoz, alcanzando su madurez sexual en torno a las 28 semanas. Su postura la desarrolla en dos ciclos de 5 meses, con una muda intermedia de tres meses en las líneas mejoradas (Avilez et al., 2006).

La temporada de cría varía de acuerdo con la localidad, aparentemente es durante el tiempo de lluvia. Anida en los huecos de los árboles o entre los arbustos; se ha adaptado bien a anidar en las cajas nidos que han sido puestas para la conservación de esta especie. La nidada consiste en ocho a quince huevos blancos con cierto matiz verdoso, aunque nidadas con más huevos no son raras. La incubación toma unos treinta y cinco días y es efectuada por la madre. El macho participa en la fecundación y después es la madre la que hace todo el trabajo de criar la familia (Jiménez y Jiménez, 2011).

Su periodo de incubación es de 35 días y su velocidad de crecimiento es del orden de 46,7 g/día en animales seleccionados, alcanzando a las 11 semanas un peso de casi 4 kg en el macho y sobre 2 kg en la hembra (Avilez et al., 2006).

## 5.10 Alimentación

El pico de los patos es plano y largo, lo que en su vida silvestre les permite alimentarse bajo el agua, en zonas pantanosas, pero para los patos en producción intensiva, la forma del pico es una limitante debido al desperdicio de alimento, sobre todo en polvo, por lo que la presentación de alimento es de gran importancia (Segura, 2017).

Según Narvaiza (2008) explica, “en crianzas familiares, las sobras de comida, el forraje verde y los granos puede ser el alimento base, mientras el pienso comercial puede usarse como complemento para mejorar la velocidad de crecimiento, pero no es imprescindible”.

El pato real se puede definir como omnívoro (come de todo), consume gran cantidad de alimentos de origen vegetal y animal, incluyendo invertebrados y sobras de comida. Puede convertir una gran cantidad de alimentos en carne y huevos, hay quien ha llegado a decir que es en la producción animal el “cochino emplumado” (Narvaiza, 2008).

El pato real se alimenta, de manera general, estas especies mantienen una dieta bastante amplia, se alimentan de diferentes tipos de semillas, granos, plantas acuáticas, organismos acuáticos, e inclusive peces pequeños y crustáceos. Suelen hacerlo tanto en el agua como en la tierra, pero muy especialmente donde abundan campos de cultivo (Rodríguez, 2017).

El pato está preparado para ingerir grandes cantidades de agua debido a sus condiciones ancestrales de vida. En producción intensiva los patos beben hasta cuatro y cinco veces más que lo que consumen de pienso. Por ello, las heces de los patos son más acuosas y dan más problemas de camas húmedas que las heces del resto de aves domésticas (Lázaro et al., 2004).

Según Avilez et al., (2006), en el cuadro 3 se describen los rangos de requerimientos nutricionales para patos Muscovy, según su edad.

**Cuadro 3.** Requerimientos nutritivos de patos según edad.

		Requerimiento de crecimiento 22-56 días		Requerimientos de Reproductores jóvenes 9 - 24 semanas	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Granulación	(Ø mm.)	3.5	4	3.5	4
E. metabolizable	(Kcal. /Kg)	2750	2850	2700	2850
Proteína cruda	%	17	19	14	16
Metionina	%	0.4	-	0.3	-
Metionina + Cistina	%	0.7	-	0.6	-
Lisina	%	0.8	-	0.65	-
Treonina	%	0.6	-	0.45	-
Triptófano	%	0.16	-	0.16	-
Fibra cruda	%	-	5	-	6
Grasas	%	-	4	-	4
Minerales	%	-	6	-	7
Calcio	%	0.8	0.9	1	1.2
Fósforo disponible	%	0.4	0.45	0.35	0.45
Vitamina A	UI/Kg	13500	-	13500	-
Vitamina D	UI/Kg	3000	-	3000	-
Vitamina E	UI/Kg	20	-	20	-

Fuente: Recuperado de Avilez et al., (2006).

### 5.11 Manejo

Las aves criollas a nivel de campo se han manejado bajo un sistema extensivo y semi-intensivo. Algunas actividades de este manejo que aún prevalecen son motivo de disminución en la producción, entre ellas tenemos: las aves que se mantienen libres y se auto agencian de alimento natural (vegetales o bien insectos del aire y tierra), las instalaciones son usadas tanto para dormitorio como postura y clueques, no existe control sanitario lo que provoca una alta incidencia de enfermedades, las pérdidas por intoxicaciones o animales depredadores son frecuentes (Oliva, 2014).

### 5.12 Distribución

El Pato Criollo es natural de las Américas. Su distribución comprende ambas costas de México, América Central y la mayor parte de las regiones tropicales en

América del Sur. Al oeste de los Andes se le ve hasta el Perú y al este hasta el este de Bolivia, norte de Argentina y Uruguay (Jiménez y Jiménez, 2011).

### 5.13 Características zoométricas

La Zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que nos permiten cuantificar la conformación corporal. Muy en boga en otras épocas, en la actualidad la Zoometría ha perdido aplicación en Zootecnia, debido en gran parte a que los caracteres plásticos tienen menor importancia frente a los puramente productivos, por lo menos en las razas de abasto (Parés i Casanova, 2009).

Según Oliva (2014) las medidas cuantitativas medibles en aves son las presentadas en el cuadro 4:

**Cuadro 4.** Medidas cuantitativas medibles en aves.

Variable	Definición
Longitud de la cabeza (LCZ)	Desde la protuberancia occipital externa hasta la punta del pico.
Longitud de la cara (LCR)	Desde la sutura frontonasal hasta la punta del pico.
Ancho de la cabeza (ACZ)	Entre ambas apófisis cigomáticas del temporal.
Alzada a la cruz (ALC)	Medida desde el suelo hasta el punto más elevado de la cruz.
Alzada a la grupa (ALG)	Desde el suelo hasta la tuberosidad ilíaca externa.
Diámetro longitudinal (DL)	Desde la articulación escápula-humeral (región del encuentro) hasta la punta de la nalga.
Diámetro dorsoesternal (DD)	Desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón.

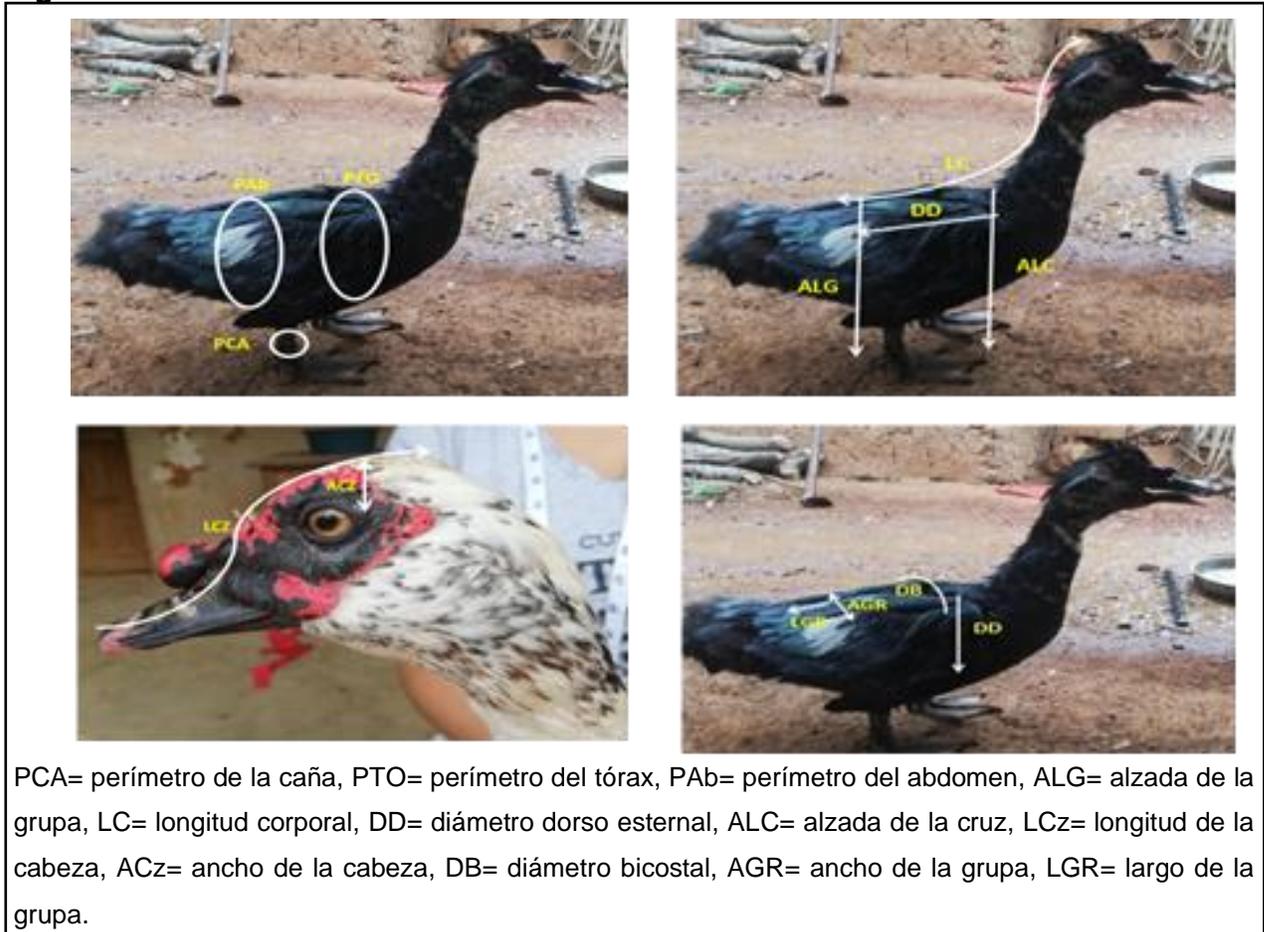
Longitud del ala (LA)	Desde la articulación del hombro hasta la última falange.
Ancho de la grupa (AGR)	Entre ambas tuberosidades ilíacas externas.
Longitud de la grupa (LGR)	Desde la tuberosidad ilíaca externa (punta de anca) hasta la punta de la nalga.
Perímetro torácico (PTO)	Desde la parte más declive de la base de la cruz, pasando por la base ventral del esternón y volviendo a la base de la cruz, formando un círculo recto alrededor de los planos costales.
Perímetro de la caña (PCA)	Rodeando el tercio medio del metacarpiano.
Longitud del miembro posterior (LMP)	Desde la articulación coxal a la última falange.

---

Fuente: Recuperado de Oliva (2014).

En la figura 1, se presentan las medidas zoométricas y los lugares en donde cada una es muestreada.

**Figura 1.** Variables zoométricas.



Fuente: elaboración propia, 2020.

#### 5.14 Índices zoométricos

Según Parés i Casanova (2009), los índices de interés para obtener información racial son los siguientes:

- Índice corporal (ICP): este índice permite clasificar los animales, de acuerdo con la sistemática baroniana, en brevi ( $\leq 85$ ), meso (entre 86 y 88) o longilíneos ( $\geq 90$ ).

- Índice pélvico (IPV): este índice indica la relación entre anchura y longitud de pelvis, lo que refleja una pelvis proporcionalmente más ancha que larga o al revés.
- Índice de compacidad (IC): peso relativo del ave.
- Índice torácico (IT): refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero. Para las razas mediolíneas tenemos un índice entre 86 y 88, situándose el brevilíneo en 89 o más y el longilíneo en 85 o menos. La tradición que marca que valores del índice corporal y torácico de 86-88 indican medio linealidad no siempre se cumple, y no son raros los casos en que obtenemos valores contrapuestos.

### **5.15 Características fanerópticas**

La existencia de una variedad overa, con plumaje blanco y negro brillante en la cabeza, ojos oscuros, pico color de rosa algo córneo, carúncula roja en la cara, cuello negro y blanco, ala de color negro muy brillante con tonos verdosos, el dorso negro brillante y a veces plumas blancas, los muslos blanco o negro, patas amarillas o grises oscuras, indica también la existencia de la variedad blanca y la variedad colorada, ésta última tiene plumas verdes-negruczas iridiscentes en todo el cuerpo excepto en las alas delanteras. Otras variedades incluyen el azul, chocolate, plateado (Salvatierra, 2015).

Físicamente el pato Criollo es de cuerpo largo, pechuga abultada y de porte casi horizontal. Este no es tan profundo en la quilla como el de las razas Pekín, Aylesbury o Rouen, las plumas de la cabeza son más largas que las de otras variedades y se elevan cuando el animal se excita. El macho muestra una protuberancia en la base del pico (Salvatierra, 2015).

## VI. MARCO METODOLÓGICO

### 6.1 Localización

El presente estudio se realizó en las comunidades rurales de los municipios de Camotán, Chiquimula, San Manuel Chaparrón, Jalapa y Olinstepeque, Quetzaltenango.

La elevación de los municipios estudiados son los siguientes: Camotán 450 msnm, San Manuel Chaparrón 915 msnm y Olinstepeque con 2,350 msnm; entre estos municipios hay una variación en la elevación, como también las temperaturas entre los municipios son diferentes: Camotán de 18 a 34 °C, San Manuel Chaparrón entre 15 a 31 °C y Olinstepeque de 3 a 15 °C (Figuras 1A, 2A y 3A).

Las zonas de vida según la clasificación Holdridge, de los municipios de Camotán y San Manuel Chaparrón son las mismas, contando con: bosque húmedo subtropical templado y bosque seco subtropical, mientras que Olinstepeque está ubicado en un bosque húmedo montano bajo subtropical (Pérez, et al., 2018).

### 6.2 Metodología

La información fue recabada a partir de familias de las diferentes aldeas de los municipios estudiados que poseían en su traspatio patos adultos, se buscó dentro de la comunidad, las familias que contaban con patos y de ellas se seleccionaron las familias que por lo menos tenían diez aves adultas.

La población de patos muestreadas tuvo las siguientes características de inclusión: ser patos criollos domésticos, adultos, hembras y machos, estar situados en el traspatio de las familias visitadas a conveniencia, de distintos colores y condición productiva. Los datos fueron plasmados en una boleta (Cuadro 1A, 2A) donde están cada una de las medidas zoométricas, las cuales fueron tomadas por medio de una cinta métrica y un vernier, según era el caso, como también las cualidades fanerópticas que se tomaron por ave muestreada en cada familia seleccionada (Figura 6A, 7A).

### 6.3 Muestreo probabilístico

Mediante un muestreo probabilístico para poblaciones finitas, utilizando el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2018) y en base al censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (2005), se estimó que la población total en los tres municipios es de 7,126 patos de traspato, siendo la muestra “n” 376 aves y utilizando un muestreo aleatorio simple para proporciones con varianza, para distribuir el muestreo en cada municipio: en Camotán 163 aves, San Manuel Chaparrón 149 y Olintepeque 64 con un Intervalo de Confianza del 95%.

Para determinar el número de aves se utilizó la siguiente fórmula, que es la recomendada para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Total de la población (376)

$Z_{\alpha/2}$  = 1.962 (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 3%).

### 6.4 Variables evaluadas

Se determinaron un total de 17 variables cuantitativas para la hembra y 14 variables para el macho, 8 variables cualitativas, 4 índices zoométricos en hembras y 3 en machos.

#### 6.4.1 Variables zoométricas (cuantitativas)

Las variables zoométricas consideradas para la evaluación de las aves, fueron las siguientes:

1. Sexo (M/H).
2. Peso vivo (Kg).
3. Longitud corporal (LC) cm.
4. Longitud del ala (LA) cm.
5. Longitud del miembro posterior (LMP) cm.
6. Longitud de la cabeza (LCZ) cm.
7. Diámetro dorsoesternal (DD) cm.
8. Diámetro bicostal (DBC) cm.
9. Diámetro longitudinal (DL) cm.
10. Ancho de la cabeza (ACZ) cm.
11. Ancho de la grupa (AGR) (Hembras) cm.
12. Ancho puntas del pubis (APP) (Hembras) cm.
13. Longitud de la grupa (LGR) (Hembras) cm.
14. Alzada a la grupa (ALG) cm.
15. Perímetro torácico (PTO) cm.
16. Perímetro abdominal (PAB) cm.
17. Perímetro de la caña (PCA) cm.
18. Alzada a la cruz (ALC) cm.

#### **6.4.2 Variables fanerópticas (cualitativas)**

1. Presencia de gránulos o carúnculas en cara.
2. Plumaz en forma de cresta.
3. Plumaz en forma de barbilla.
4. Membrana interdigital falanges.
5. Color de pico.
6. Color de la piel.
7. Pigmentación del metatarso.
8. Colores de la pluma en diferentes regiones del cuerpo.

### 6.4.3 Índices zoométricos

A partir de algunos de los valores lineales que acabamos de indicar se estimaron los siguientes índices zoométricos, índices que favorecen, con un interés funcional (Parés i Casanova, 2009).

- Índice corporal (ICP):

$$\text{ICP} = \frac{\text{Diámetro longitudinal}}{\text{Perímetro torácico}} \times 100$$

- Índice pélvico en hembras (IPV):

$$\text{IPV} = \frac{\text{Ancho de la grupa}}{\text{Longitud de la grupa}} \times 100$$

- Índice de compacidad (IC):

$$\text{IC} = \frac{\text{Peso vivo}}{\text{Alzada a la cruz}} \times 100$$

- Índice torácico (IT):

$$\text{IT} = \frac{\text{Diámetro bicostal}}{\text{Diámetro dorsoesternal}} \times 100$$

### 6.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico para las diferentes variables muestreadas se realizó utilizando el paquete estadístico InfoStat 2018, tomando en cuenta las variables zoométricas (cuantitativas) y fanerópticas (cualitativas) efectuándose de la siguiente manera:

### **6.5.1 Variables zoométricas**

El estudio de estas variables se llevó acabo utilizando el análisis univariado, con la utilización del programa estadístico InfoStat, con lo cual se determinó las principales medidas de tendencia central (media aritmética) y medidas de dispersión (desviación estándar D.E. y coeficiente de variación C.V.). Dichas variables fueron sometidas a un análisis de correlación de pearson para evaluar la armonía corporal de los patos o la homogeneidad.

### **6.5.2 Variables fanerópticas**

Las variables fanerópticas fueron analizadas a través de la elaboración de tablas de frecuencias, para determinar las características fanerópticas más dominantes en las aves evaluadas.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por las condiciones de manejo y realización del estudio, los resultados de esta variedad del pato criollo doméstico se deben interpretar con cautela. Es indudable que este tipo de estudio fue el primero que se realizó en Guatemala como parte de las caracterizaciones morfoestructurales de las aves de traspatio, por lo tanto, los datos obtenidos se presentan de la siguiente manera:

### 7.1 Variables zoométricas (cuantitativas)

**Cuadro 5.** Resultados del peso y las medidas corporales (cm) de las hembras del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.

Medidas corporales (cm) n=229	San Manuel									
	Camotán (n=100)			Chaparrón (n=94)			Olintepeque (n=35)			
	Ā	(DS)	CV	Ā	(DS)	CV	Ā	(DS)	CV	
Peso (kg)	1.45	(0.23)	15.58	1.52	(0.23)	15.24	1.60	(0.26)	16.57	
Ancho										
Alzadas										
	Cabeza	3.42	(0.19)	5.50	3.42	(0.19)	5.44	3.34	(0.25)	7.62
	Dorsal	16.96	(1.53)	9.00	17.66	(1.70)	9.64	17.86	(1.64)	9.18
	Grupa	14.48	(1.41)	9.72	15.05	(1.45)	9.64	14.67	(1.65)	11.27
Longitudes	Ala	32.00	(1.84)	5.74	30.92	(3.67)	11.87	32.17	(2.78)	8.66
	Miembro Posterior	30.24	(1.64)	5.44	31.30	(2.56)	8.17	31.64	(1.91)	6.02
	Cabeza	12.48	(0.61)	4.88	12.90	(0.53)	4.13	12.62	(0.86)	6.84
	Corporal	35.88	(2.95)	8.23	37.12	(2.25)	6.07	37.72	(2.15)	5.69
Diámetros	Dorso esternal	7.75	(1.37)	17.65	8.41	(0.77)	9.12	8.49	(1.21)	14.25
	Bicostal	5.94	(0.99)	16.66	6.23	(0.74)	11.90	6.15	(0.65)	10.52
	Longitudinal	14.26	(1.11)	7.76	14.38	(1.09)	7.61	14.54	(1.59)	10.92
Perímetros	Torácico	29.80	(1.83)	6.15	31.50	(2.32)	7.38	32.41	(2.05)	6.33
	Abdominal	24.69	(2.59)	10.50	26.17	(2.97)	11.36	27.64	(3.08)	11.76
	Metatarso	3.92	(0.25)	6.25	3.96	(0.40)	10.12	4.14	(0.32)	7.75
Grupa	Ancho	4.93	(0.78)	15.80	4.23	(0.83)	19.53	4.46	(0.83)	18.60
	Largo	6.69	(0.83)	12.38	6.20	(1.30)	20.94	6.71	(1.06)	15.76
	Interpública	1.81	(0.79)	43.51	1.64	(0.83)	50.40	1.99	(0.92)	46.11

Fuente: elaboración propia, 2020.

En el cuadro 5 se presentan los resultados de las características zoométricas de las hembras, en los tres municipios en estudio, se interpreta de la siguiente manera:

### 7.1.1 Peso

En el municipio de Camotán, las hembras obtuvieron una media de 1.45 (0.23) kg, siendo esta la media más baja entre los municipios en estudio; en San Manuel Chaparrón 1.52 (0.23) kg y en Olintepeque con 1.60 (0.26) kg.

El peso es una de las referencias en cuanto al dimorfismo sexual de esta especie puesto que las hembras poseen un peso menor a 2.5 kg y el macho con un peso de 4.2 a 4.5 kg (Avilez et al., 2006).

Con la finalidad de establecer un patrón según Parés i Casanova (2009), en aves como lo son las gallinas por medio del peso se categoriza la raza como ligeras de 2 kg en hembras y 2.5 kg en machos, las semipesadas de 3 kg a 3.5 kg y las pesadas con un peso de 6 kg hasta 7 kg. Por lo tanto, según los pesos obtenidos en el pato criollo doméstico se puede caracterizar como una raza ligera.

### 7.1.2 Cabeza

El ancho de la cabeza las hembras del municipio de Camotán y San Manuel Chaparrón, obtuvieron la misma media, siendo esta de 3.42 (0.19) cm, mientras que en Olintepeque las hembras presentaron 3.34 (0.25) cm.

La longitud de la cabeza presentó una media de 12.48 cm en el municipio de Camotán, en San Manuel Chaparrón, 12.90 cm; y, en Olintepeque, 12.62 cm.

### 7.1.3 Grupa

En la alzada de la grupa las hembras del municipio de Camotán presentaron una media de 14.48 cm, en San Manuel Chaparrón, 15.05 cm, y en Olintepeque, 14.67 cm. En la grupa otras características zoométricas fueron evaluadas solamente en hembras tales como el ancho de la grupa en donde las hembras de Camotán presentaron una media de 4.93 cm, en San Manuel Chaparrón, 4.23 cm; y, en Olintepeque, 4.46 cm; y la longitud, en donde en Camotán se obtuvo 6.69 cm, en San Manuel Chaparrón, 6.20 cm; y, en Olintepeque, 6.71 cm.

Así mismo, el espacio interpúbico, que es la separación entre las dos puntas del pubis, en donde esta variable se verificó que las hembras muestreadas se encontraran en plena postura, en donde se obtuvieron los siguientes resultados: en Camotán con 1.81 cm, en San Manuel Chaparrón, 1.64 cm; y, en Olinstepeque; 1.99 cm.

#### **7.1.4 Longitud del ala**

La longitud del ala dio como resultado, en el municipio de Camotán, 32.00 cm, mientras que en San Manuel Chaparrón fue de 30.92 cm; y, en Olinstepeque, 32.17 cm.

El pato criollo doméstico, a pesar de que posee alas que pueden ayudar al vuelo, según Salvatierra (2015) "El Pato Criollo puede y no puede volar, debido al gran tamaño que llegan a alcanzar, las posibilidades de volar son bajas; sin embargo, aves jóvenes que son más livianas vuelan muy parecido a lo que vuela un pollo".

#### **7.1.5 Miembro posterior**

La longitud del miembro posterior fue de 30.24 cm en el municipio de Camotán, en San Manuel Chaparrón de 31.30 cm y en Olinstepeque de 31.64 cm. Así mismo, el perímetro del metatarso del pato criollo; en Camotán, 3.92 cm, en San Manuel Chaparrón, 3.96 cm; y, en Olinstepeque con 4.14 cm.

#### **7.1.6 Longitud corporal**

La longitud corporal correspondiente a las hembras en el municipio de Camotán fue de 35.88 (2.95) cm, mientras que en San Manuel Chaparrón presentó una media de 37.12 cm y en el municipio de Olinstepeque, 37.12 cm. Según Araya y Millie, (2005) explican que un estudio del pato criollo doméstico en de Chile, las hembras poseen una longitud corporal de 66 cm, en estado silvestre.

### **7.1.7 Perímetro torácico**

El perímetro torácico encontrado en las hembras del municipio de Camotán es 29.80 cm, mientras que, en San Manuel Chaparrón, una media de 31.50 cm; y, por último, en el municipio de Olinstepeque, 32.41 cm.

### **7.1.8 Diámetro longitudinal**

El diámetro longitudinal fue de 14.26 cm en el municipio de Camotán, mientras que, en el municipio de San Manuel Chaparrón, 14.38 cm; y, en Olinstepeque, 14.54 cm.

### **7.1.9 Diámetro dorso esternal**

El diámetro fue de 7.75 cm en las hembras el municipio de Camotán, mientras tanto en el municipio de San Manuel Chaparrón, de 8.41 cm; y, en Olinstepeque, 8.49 cm.

### **7.1.10 Alzada del dorso**

Alzada dorsal o alzada a la cruz fue de 16.96 cm en el municipio de Camotán, en el municipio del San Manuel Chaparrón, 17.66 cm; y, en Olinstepeque, 17.86 cm. En cuanto a la alzada dorsal las hembras de los tres municipios, presentaron una menor alzada en comparación con los machos de cada municipio, esto puede ser por la estrategia de adaptación a condiciones ambientales y nutricionales extremas; por ende, las hembras pueden ser más pequeñas en comparación con los machos.

### **7.1.11 Diámetro bicostal**

En cuanto a la anchura máxima de la región bicostal, las hembras tuvieron 5.94 cm en el municipio de Camotán, en el municipio de San Manuel Chaparrón, 6.23 cm; y en Olinstepeque, 6.15 cm.

### 7.1.12 Perímetro abdominal

El perímetro del abdomen fue de 24.69 cm en el municipio de Camotán, en el municipio de San Manuel Chaparrón, 26.17 cm; y, en Olintepeque, 27.64 cm. Según Córdova (2016) explica que el pato criollo presenta menor contenido de grasa abdominal y mejor desarrollo muscular.

Según un estudio realizado en Nigeria, recabaron datos semejantes a los realizados en el presente trabajo. En las aves adultas obtuvieron los siguientes resultados: el peso corporal de 1.89 kg, circunferencia del cuerpo 41.02 cm, longitud del cuerpo 25.86 cm, longitud del ala 29.11 cm, longitud del metatarso 4.89 cm, circunferencia del metatarso 4.63 cm, longitud del muslo 10.53 cm, longitud total del miembro posterior 15.48 cm, longitud del pico 5.28 cm y ancho del pico 3.2 cm (Oguntunji, 2017).

Se puede observar que, entre algunas variables evaluadas, el resultado de la desviación estándar es homogéneo entre los municipios estudiados como, por ejemplo, el peso.

**Cuadro 6.** Resultados del peso y las medidas corporales (cm) de los machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.

Medidas corporales (cm) n=147		Camotán (n=63)			San Manuel Chaparrón (n=55)			Olintepeque (n=29)		
		Ā	(DS)	CV	Ā	(DS)	CV	Ā	(DS)	CV
Peso (kg)		2.36	(0.43)	18.17	2.20	(0.60)	27.17	2.44	(0.64)	26.17
Ancho Alzadas	Cabeza	3.97	(0.27)	6.69	3.85	(0.29)	7.50	3.73	(0.33)	8.82
	Dorsal	19.52	(1.76)	9.02	20.62	(2.29)	11.09	19.25	(2.17)	11.29
Longitudes	Grupa	16.98	(1.47)	8.65	17.27	(2.04)	11.83	16.14	(2.10)	13.04
	Ala	38.35	(2.85)	7.42	36.76	(3.37)	9.18	38.21	(3.49)	9.14
	Miembro Posterior	36.74	(2.83)	7.70	36.79	(3.82)	10.39	37.25	(3.73)	10.01
Diámetros	Cabeza	14.18	(0.73)	5.12	14.45	(1.01)	6.97	14.26	(1.26)	8.85
	Corporal	44.21	(3.25)	7.36	44.52	(3.87)	8.68	46.36	(4.59)	0.90
	Dorso esternal	9.37	(1.11)	11.81	9.17	(1.17)	12.72	8.95	(1.47)	16.42
	Bicostal	6.93	(0.90)	13.02	7.01	(0.96)	13.65	6.56	(0.70)	10.62
Perímetros	Longitudinal	17.15	(1.24)	7.25	16.66	(1.55)	9.31	16.07	(1.98)	12.33
	Torácico	35.70	(2.93)	8.20	35.19	(4.12)	11.71	36.79	(4.16)	11.30
	Abdominal	27.89	(3.36)	12.05	28.06	(4.07)	14.52	9.62	(4.96)	16.74
	Metatarso	4.70	(0.31)	6.64	4.70	(0.65)	13.72	5.19	(0.69)	13.37

Fuente: elaboración propia, 2020.

El cuadro 6 destaca los resultados obtenidos de las medidas zoométricas de los machos, en los tres municipios, obteniendo valores muy similares entre las medidas zoométricas evaluadas, dentro de los tres municipios.

### 7.1.13 Peso

En el peso, los patos del municipio de Camotán tuvieron una media de 2.36 kg, seguidamente, en el municipio de San Manuel Chaparrón se obtuvo una media de 2.20 kg; y, en Olintepeque, una media de 2.44 kg. El resultado de la media

de los machos por cada municipio es superior al de las hembras, estos datos obtenidos coinciden con los estudios realizados por Avilez et al., (2006) en donde las hembras obtuvieron pesos menores de 2.5 kg y en los machos de 4.2 kg, estableciendo así que el peso es una de las principales referencias en cuanto al dimorfismo sexual de esta especie.

Yakubu, (2011) explica que la superioridad de los machos sobre las hembras podría ser como resultado de su capacidad de alimentarse a mayor profundidad y mejor eficiencia de conversión de alimento.

Así mismo se puede observar que dentro de los tres municipios estudiados existe un alto coeficiente de variación y esta dispersión del peso entre el conjunto de datos obtenidos, puede estar influenciado por el tipo de manejo que tenía dentro del municipio. Según Yakubu et al., (2011), indican que los altos coeficientes de variación especialmente del peso corporal y la circunferencia del muslo de las aves de diferentes zonas agroecológicas, podría atribuirse a la sensibilidad de estos rasgos a cambios ambientales como la temperatura y nutrición.

#### **7.1.14 Cabeza**

El ancho de la cabeza en los machos obtuvo una media de 3.97 cm en el municipio de Camotán, en el municipio de San Manuel Chaparrón, 3.85 cm; y, en Olintepeque, 3.73 cm.

En cuanto a la longitud de la cabeza, la media fue de 14.18 cm en el municipio de Camotán, en el municipio de San Manuel Chaparrón, 14.45 cm; y, en el municipio de Olintepeque, 14.26 cm.

#### **7.1.15 Alzada dorsal y de la grupa**

En la alzada dorsal los machos presentan medias mayores que las hembras, dentro de cada municipio. En el municipio de Camotán en los machos poseen una media de 19.52 cm, en San Manuel Chaparrón, 20.62 cm; y, el municipio de Olintepeque, una media de 19.25 cm.

En cuanto a la alzada de la grupa los machos, tuvieron una media de 16.98 cm en el municipio de Camotán, mientras que, en San Manuel Chaparrón fue de 17.27 cm; y, en Olinstepeque, 16.14 cm.

#### **7.1.16 Longitud del ala**

La longitud del ala presentó una media de 38.58 cm en el municipio de Camotán, en San Manuel Chaparrón, 36.76 cm; y en Olinstepeque, 38.21 cm. Se puede verificar que el ala de los machos es de mayor longitud que el de las hembras, dentro de los tres municipios en estudio.

#### **7.1.17 Miembro posterior**

El miembro posterior de los machos, en el municipio de Camotán dio como resultado una longitud de 36.74 cm, mientras que, en San Manuel Chaparrón, 36.79 cm; y, por último, en Olinstepeque, con media de 37.25 cm.

Mientras que el perímetro del metatarso los municipios de Camotán y San Manuel Chaparrón obtuvieron una media de 4.70 cm, pero con una diferencia de desviación estándar donde en Camotán poseen un 0.31% y en San Manuel Chaparrón, 0.65%; significando que las medidas obtenidas dentro de los municipios son diferentes. A pesar de tener una media igual, los resultados son más dispersos, y, por último, en el municipio de Olinstepeque con una media de 5.19 cm.

Córdova (2016) explica que el miembro posterior del pato criollo doméstico son patas cortas y dirigidas hacia atrás, el tarso está aplanado para reducir la resistencia del agua al nado.

#### **7.1.18 Longitud corporal**

En la longitud corporal, los machos del municipio de Camotán presentaron una media de 44.21 cm, mientras que, en San Manuel Chaparrón, una media de 44.52

cm, siendo medias similares entre los dos municipios, y en el municipio de Olindepeque, una media de 46.36 cm.

Según Araya y Millie, (2005) explican que el pato criollo doméstico en Chile, los machos poseen una longitud corporal de 84 cm, mientras que las hembras presentan una longitud menor al macho, en estado silvestre siendo el pato criollo de gran tamaño, sobre todo el macho.

#### **7.1.19 Perímetro torácico**

El perímetro torácico presentó una media de 35.70 cm en el municipio de Camotán, en San Manuel Chaparrón, 35.19 cm; y, en Olindepeque, 36.79 cm. Estableciendo una diferencia en las medias obtenidas en los tres municipios, en comparación con las hembras de los tres municipios, puesto que el macho representa una pechuga más desarrollada.

Salvatierra (2015) señala que “la pechuga representa el máximo porcentaje del peso corporal, tanto en machos como en hembras, siguiendo en cuanto a peso el dorso-rabadilla, las piernas y las alas”.

#### **7.1.20 Diámetro longitudinal**

En la variable de diámetro longitudinal los machos dieron como resultado, en el municipio de Camotán, una media de 17.15 cm, en San Manuel Chaparrón, 16.66 cm, y en el municipio de Olindepeque 16.07 cm.

#### **7.1.21 Diámetro dorso esternal**

El diámetro dorso esternal obtuvo una media de 9.37 cm en el municipio de Camotán, mientras que en el municipio de San Manuel Chaparrón una media de 9.17 cm, y en Olindepeque 8.95 cm.

### **7.1.22 Diámetro bicostal**

Para el diámetro bicostal se obtuvieron los siguientes resultados, en el municipio de Camotán la media fue de 6.93 cm, en el municipio de San Manuel Chaparrón 7.01 y en Olinstepeque con 6.56 cm. Siendo los machos de los tres municipios los que presentan medidas superiores en la anchura torácica en comparación a las hembras de los tres municipios.

### **7.1.23 Perímetro abdominal**

En el perímetro abdominal los machos presentaron una media de 27.89 cm en el municipio de Camotán, mientras que en San Manuel Chaparrón fue de 28.06 cm y en Olinstepeque de 29.62 cm.

Así mismo, otro estudio realizado en Nigeria, explica que el pato Muscovy exhibió un alto grado de dimorfismo sexual, ya que, en los resultados obtenidos, los machos son superiores sobre las hembras, el peso corporal promedio para los machos y las hembras fue de 2.71 kg y 1.46 kg respectivamente. Las características corporales medidas para los patos, fueron: la longitud del cuerpo, 59.25 cm y 45.5 cm; circunferencia del pecho, 40.57 cm y 37.43 cm; longitud del ala, 31.01 cm y 23.99 cm; diámetro dorso esternal, 14.96 cm y 13.00 cm; y, longitud de pico, 5.98 cm y 4.91cm. Marcando un Dimorfismo sexual a favor ( $P < 0.05$ ) (Raji, et al., 2009).

**Cuadro 7.** Correlaciones de Pearson de las medidas zoométricas en hembras (n=229) del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.

	LA	LMP	LCZ	LC	DB	DD	DL	AII	AIP	LG	AG	PT	PA	PM	ACZ	AD	P
LA	1.00																
LMP	0.27	1.00															
LCZ	0.18	0.31	1.00														
LC	0.22	0.47	0.27	1.00													
DB	-0.03	0.22	0.11	0.14	1.00												
DD	0.06	0.30	0.24	0.34	0.46	1.00											
DL	0.15	0.33	0.20	0.20	1.00	0.10	1.00										
AII	0.15	-0.10	-0.17	-0.08	0.11	-0.35	0.02	1.00									
AIP	-0.08	-0.01	-0.08	-0.01	-0.02	-0.16	0.12	0.24	1.00								
LG	0.15	0.08	-0.13	0.15	0.08	-0.21	0.05	0.54	0.15	1.00							
AG	0.13	0.15	0.30	0.28	-0.03	0.24	0.14	-0.11	0.20	-0.01	1.00						
PT	0.11	0.39	0.23	0.32	0.33	0.26	0.17	0.01	0.87	0.11	0.14	1.00					
PA	0.15	0.40	0.15	0.25	0.17	0.10	0.20	0.04	0.14	0.20	-0.02	0.58	1.00				
PM	0.21	0.24	0.95	0.26	0.18	0.95	0.16	0.25	0.06	0.39	0.14	0.44	0.24	1.00			
ACZ	0.22	0.30	0.35	0.16	0.05	0.17	0.14	0.05	0.05	0.07	0.15	0.09	0.08	0.03	1.00		
AD	0.15	0.21	0.16	0.34	0.08	0.16	0.09	0.06	0.14	0.23	0.68	0.28	0.12	0.36	-0.01	1.00	
P	0.24	0.45	0.28	0.30	0.29	0.27	0.19	0.05	0.17	0.11	0.19	0.70	0.56	0.31	0.30	0.22	1.00

LA = longitud del ala; LMP = longitud del miembro posterior; LCZ = longitud de la cabeza; LC = longitud corporal; DB = diámetro bicostal; DD = diámetro dorso esternal; DL = diámetro longitudinal; AII = ancho inter ilíaco; AIP = ancho inter púbico; LG = longitud de la grupa; AG = alzada de la grupa; PT = perímetro torácico; PA = perímetro abdominal; PM = perímetro del metatarso; ACZ = ancho de la cabeza; AD = alzada dorsal; P = peso.

Fuente: elaboración propia, 2020.

En el cuadro 7, se observa la relación o armonía corporal en las hembras, entre los tres municipios en estudio, en cuanto a las medidas zoométricas, en donde todas las variables que su relación fuera mayor de ( $r = 0.6$ ); siendo estas: la longitud cabeza / perímetro metatarso ( $r = 0.95$ ), diámetro bicostal / diámetro longitudinal ( $r = 1$ ), diámetro dorso esternal / perímetro metatarso ( $r = 0.95$ ), longitud interpúbica / perímetro torácico ( $r = 0.87$ ), alzada de la grupa / alzada dorsal ( $r = 0.68$  y el perímetro torácico / peso ( $r = 0.70$ ); siendo estas variables significativas entre ellas. Significa que, si una región corporal aumenta de tamaño, la otra lo hará de igual manera, y viceversa.

**Cuadro 8.** Correlaciones de Pearson de las medidas zoométricas en machos (n=147) del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.

	LA	LMP	LCZ	LC	DB	DD	DL	AG	PT	PA	PM	ACZ	AD	P
LA	1.00													
LMP	0.62	1.00												
LCZ	0.29	0.41	1.00											
LC	0.56	0.51	0.43	1.00										
DB	0.28	0.16	0.15	0.24	1.00									
DD	0.34	0.39	0.28	0.26	0.26	1.00								
DL	0.55	0.50	0.24	0.42	0.37	0.32	1.00							
AG	0.29	0.33	0.26	0.26	0.35	0.31	0.56	1.00						
PT	0.49	0.49	0.34	0.53	0.42	0.37	0.64	0.44	1.00					
PA	0.42	0.44	0.29	0.40	0.40	0.12	0.43	0.33	0.57	1.00				
PM	0.25	0.26	0.34	0.43	0.16	-0.11	0.16	0.12	0.47	0.40	1.00			
ACZ	0.40	0.40	0.45	0.32	0.31	0.52	0.40	0.37	0.43	0.22	0.06	1.00		
AD	0.20	0.33	0.26	0.28	0.37	0.22	0.56	0.73	0.45	0.32	0.29	0.23	1.00	
P	0.59	0.56	0.37	0.54	0.44	0.41	0.70	0.46	0.88	0.56	0.44	0.50	0.48	1.00

LA = longitud del ala; LMP = longitud del miembro posterior; LCZ = longitud de la cabeza; LC = longitud corporal; DB = diámetro bicostal; DD = diámetro dorso esternal; DL = diámetro longitudinal; AG = alzada de la grupa; PT = perímetro torácico; PA = perímetro abdominal; PM = perímetro del metatarso; ACZ = ancho de la cabeza; AD = alzada dorsal; P = peso.

Fuente: elaboración propia, 2020.

En el cuadro 8, los resultados obtenidos de las variables de los machos en los tres municipios en estudio presentan menor grado de armonía o relación corporal, a excepción de algunas medias zoométricas como la longitud del ala / longitud del miembro posterior ( $r = 0.62$ ), diámetro longitudinal / perímetro torácico ( $r = 0.64$ ), diámetro longitudinal / peso ( $r = 0.70$ ), alzada de la grupa / alzada dorsal ( $r = 0.73$ ) y perímetro torácico / peso ( $r = 0.88$ ); siendo estas variables significativas entre ellas. Significa que, si una región corporal aumenta de tamaño, la otra lo hará de igual manera, y viceversa.

## 7.2 Índices corporales

En el cuadro 9 se presentan los resultados de los índices corporales de las hembras y machos, de los patos criollos domésticos en los tres municipios en estudio.

**Cuadro 9.** Resultados de los índices corporales (%) de las hembras y machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.

Índice corporal	Camotán (n=100)		San Manuel Chaparrón (n=94)		Olintepeque (n=35)	
	H	M	H	M	H	M
ICP	47.76%	48.14%	45.61%	47.59%	44.50%	43.61%
IPV	73.14%	--	68.17%	--	65.90%	--
IT	77.07%	73.86%	73.59%	76.16%	73.16%	74.65%
IC	8.44%	11.61%	8.45%	9.92%	8.75%	11.93%

Índice Corporal (ICP), Índice pélvico (IPV), Índice Torácico (IT), Índice de Compacidad (IC).

Fuente: elaboración propia, 2020.

En cuanto al índice corporal (ICP), las hembras de Camotán dieron como resultado 47.76%, en San Manuel Chaparrón, 45.61%; y, en Olintepeque, 44.50%; como también los machos en el municipio de Camotán el resultado fue de 48.14%, en San Manuel Chaparrón, 47.59%; y, en Olintepeque con 43.61%. Esto significa que los patos criollos domésticos, en los tres municipios en estudio, tanto hembras como machos, son aves longilíneas y elongadas, donde predomina la longitud sobre la altura.

En el índice pélvico (IPV), que solamente se realizó en hembras, se tiene como resultado en Camotán un 73.14%, en el municipio de San Manuel Chaparrón, 68.17%; y, en Olintepeque, 65.90%; esto significando que poseen buena capacidad productora de huevos; en hembras, el ancho de la grupa es similar al largo por su capacidad reproductiva, y, en el macho es más larga la grupa, siendo una condición ligada al sexo.

Yakubu (2011) explica que al realizar el índice de condición se puede desempeñar un papel en la evaluación de tipo y función en donde encontró que las hembras mostraban un cuerpo más estrecho, que es adecuado para la producción de huevos; y los machos exhiben un aspecto más bloqueado, que es más característico de carnosidad.

El índice torácico (IT) en hembras, en el municipio de Camotán tuvieron un resultado de 77.07%, mientras que, en San Manuel Chaparrón, 73.59%; y, en Olinstepeque, 73.16%; en los patos machos, en Camotán 73.86%, en San Manuel Chaparrón, 76.16%; y, en Olinstepeque, 74.65%, por lo tanto, la forma de la región torácica del pato criollo dentro de los tres municipios, en hembras y machos, es más elíptica que circular, es decir, el tórax es más largo que ancho.

Para el índice de compacidad (IC), las hembras de Camotán presentaron un total de 8.44%, en San Manuel Chaparrón, de 8.45%; y, en Olinstepeque, 8.75%; en los patos machos de Camotán, 11.61%; en San Manuel Chaparrón, 9.92%; y, en Olinstepeque, 11.93%; estableciendo que es un ave que posee un peso liviano en los tres municipios en estudio.

Según estudio realizado en Nigeria, se recabaron datos similares sobre índices evaluados en el pato Muscovy, en donde obtuvieron un índice de compacidad de 4.56%, índice de condición de 6.47%, alzas de 60.52%, índice corporal de 63.15% y robustez de 160.43% (Oguntunji, 2017).

Los índices corporales describen al pato criollo como un ave longilínea y elongada, con un peso liviano, las hembras con alta capacidad productora de huevos, y, los machos con buena condición de desarrollo muscular.

### 7.3 Variables fanerópticas (cualitativas)

**Cuadro 10.** Resultados totales de la distribución de frecuencias de variables fanerópticas de las hembras y machos del pato criollo doméstico de tres municipios de Guatemala.

Región anatómica	Color de la pluma	Municipio Camotán		Chiquimula		San Manuel Chaparrón Jalapa				Olintepeque Quetzaltenango				Totales			
		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo			
		Hembra n=100	Macho n=63	Hembra n=94	Macho n=55	Hembra n=35	Macho n=29	Hembras n=229	Machos n=147								
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%		
Cabeza	Blanca con negra	54	54	27	42.9	50	53.19	26	27.66	18	51.4	13	44.8	122	53.28	66	44.90
	Blanca	15	15	12	19	19	20.21	12	12.77	5	14.3	6	20.7	39	17.03	30	20.41
	Negra	13	13	9	14.3	0	0	5	5.32	5	14.3	4	13.8	18	7.86	18	12.24
	Blanca con marrón	2	2	4	6.35	15	15.96	3	3.19	2	5.71	1	3.45	19	8.30	8	5.44
	Otros colores	16	16	11	17.5	10	10.64	9	16.36	5	14.3	5	17.2	31	13.54	25	17.01
Dorso	Blanca	13	13	13	20.6	16	17.02	7	7.45	10	28.6	7	24.1	39	17.03	27	18.37
	Negra tornasol	22	22	18	28.6	12	12.77	10	10.64	4	11.4	10	34.5	38	16.59	38	25.85
	Blanca con negra	10	10	9	14.3	10	10.64	10	10.64	0	0	1	3.45	20	8.73	20	13.61
	Negra tornasol con marrón	8	8	3	4.76	6	6.38	2	2.13	4	11.4	1	3.45	18	7.86	6	4.08
	Otros colores	47	47	20	31.7	50	53.19	26	47.27	17	48.6	10	34.5	114	49.78	56	38.10
Abdomen	Blanca	40	40	29	46	42	44.68	28	29.79	18	51.4	13	44.8	100	43.67	70	47.62
	Blanca con negra	20	20	8	12.7	9	9.57	9	9.57	6	17.1	7	24.1	35	15.28	24	16.33
	Blanca con marrón	10	10	0	0	15	15.96	2	2.13	5	14.3	0	0	30	13.10	2	1.36
	Marrón	7	7	5	7.94	6	6.38	2	2.13	0	0	0	0	13	5.68	7	4.76
	Otros colores	23	23	21	33.3	22	23.40	14	25.45	6	17.1	9	31	51	22.27	44	29.93
Muslo	Blanca	20	20	18	28.6	22	23.40	13	13.83	11	31.4	7	24.1	53	23.14	38	25.85
	Marrón	18	18	6	9.52	24	25.53	4	4.26	8	22.9	3	10.3	50	21.83	13	8.84
	Negra	22	22	14	22.2	13	13.83	11	11.70	5	14.3	3	10.3	40	17.47	28	19.05
	Blanca con negra	18	18	12	19	4	4.26	8	8.51	0	0	6	20.7	22	9.61	26	17.69
	Blanca con marrón	7	7	2	3.17	10	10.64	4	4.26	5	14.3	2	6.9	22	9.61	8	5.44
	Otros colores	15	15	11	17.5	21	22.34	15	27.27	6	17.1	8	27.6	42	18.34	34	23.13
Cola	Negra tornasol	24	24	13	20.6	17	18.09	17	18.09	4	11.4	11	37.9	45	19.65	41	27.89
	Blanca	15	15	13	20.6	19	20.21	10	10.64	10	28.6	7	24.1	44	19.21	30	20.41
	Negra	20	20	13	20.6	2	2.13	1	1.06	1	2.9	3	10.3	23	10.04	17	11.56
	Blanca con negra	12	12	6	9.52	5	5.32	10	10.64	5	14.3	3	10.3	22	9.61	19	12.93
	Otros colores	29	29	18	28.6	51	54.26	17	30.91	15	42.9	5	17.2	95	41.48	40	27.21
Pico	Pigmentado (negro)	29	29	42	66.7	48	51.06	24	43.64	2	5.7	25	86.2	79	34.50	91	61.90
	Despigmentado	71	71	21	33.3	46	48.94	31	56.36	33	94.3	4	13.8	150	65.50	56	38.10
Metatarso	Amarillo	48	48	21	33.3	26	27.66	8	14.55	14	40	10	34.5	88	38.43	39	26.53
	Negro	26	26	23	36.5	30	31.91	18	32.73	6	17.1	7	24.1	62	27.07	48	32.65
	Amarillo negro	24	24	18	28.6	20	21.28	24	43.64	13	37.1	12	41.4	57	24.89	54	36.73
	Otros colores	2	2	1	1.59	18	19.15	5	9.09	2	5.7	--	--	22	9.61	6	4.10

Fuente: elaboración propia, 2020.

En el Cuadro 10 se presentan los resultados de las características fanerópticas de los patos criollos domésticos en los tres municipios en estudio.

En la región anatómica de la cabeza, el color de plumas con mayor frecuencia fueron blanco y negro, (hembras 53.28% y machos 44.90%), siendo el municipio de Camotán el que mayor porcentaje presentó de patos con plumas blancas y negras, y, a su vez, la combinación más frecuente dentro de los tres municipios.

En el dorso de las hembras se presentaron plumas de color blanco, con una frecuencia de 17.02% y 28.60%, en los municipios de San Manuel Chaparrón y Olintepeque respectivamente; mientras que, en Camotán, la pluma con mayor frecuencia fue de color negro tornasol, con 22.00%; en los machos, la pluma negra tornasol fue más dominante entre los tres municipios en estudio, con una frecuencia de 25.85%.

En la región anatómica de la cola las hembras del municipio de Camotán, se presentaron plumas color negro tornasol, con una frecuencia de 24.00%, mientras que, en las de San Manuel Chaparrón y Olintepeque, las plumas predominantes fueron las de color blanco, con 20.21% y, 28.60% y en los machos el color negro tornasol, en donde los patos machos de Olintepeque fueron los que más presentaron esta característica, con una frecuencia de 37.90%.

El abdomen con plumas blancas fue uno de los colores más predominantes en las hembras como en los machos, con un total de 43.67% en las hembras y 47.62% en los machos, entre los tres municipios en estudio. En el municipio de Olintepeque, fue el que mayor porcentaje de frecuencia obtuvo en cuanto a esta característica, en las hembras con un 51.40% y en los machos con 44.80%.

En plumas que recubren el muslo, en las hembras, dentro de los tres municipios los colores de pluma fueron diferentes; en el municipio de Camotán, el color de pluma prevaleciente de los patos fue negro, en San Manuel Chaparrón, las plumas de color marrón, y en Olintepeque, las plumas color blanco; mientras que, en los

machos, dentro de los tres municipios, el color de plumas en el muslo más dominante fue el color blanco.

Para la región anatómica del pico se tomaron en cuenta dos variables: pico pigmentado o color negro y pico despigmentado, en donde se puede observar que, las hembras en su mayoría poseen un pico despigmentado, con un resultado total de 65.50%, mientras que, en los machos tienen la característica de tener el pico pigmentado, con un total de 61.90%. El municipio de Olinstepeque fue donde se encontró mayor número de hembras con pico despigmentado, con 94.30%; y, en machos, también en Olinstepeque, con 86.20%.

En cuanto a la pigmentación de la piel del metatarso, el color amarillo y el amarillo con negro fue más frecuente, dentro de los tres municipios en estudio, las hembras con una frecuencia total de 38.43% y los machos con 36.73%.

La cabeza tiene cualidades comunes, todos los patos analizados en los tres municipios en estudio, presentaron carúnculas en la cara, alrededor de los ojos y en la parte frontal al pico, las cuales son de color rojo y en algunos casos negro, además, poseen sobre su hueso frontal y occipital plumas en forma de cresta que las lucen cuando existe estrés en dichas aves, así mismo, la presencia de plumas en forma de barbilla, como también el color de la piel prevaleciente en los patos fue el color blanco.

En los miembros posteriores de los patos muestreados de los tres municipios, sus falanges estaban rodeadas de una membrana interdigital que cubre hasta la tercera falange de cada uno de los dedos, esta membrana es característica de las aves que se desplazan en el agua.

Salvatierra (2015) explica sobre la existencia de una variedad overa, con plumaje blanco y negro brillante en la cabeza, ojos oscuros, pico color de rosa algo córneo, carúncula roja en la cara, cuello negro y blanco, ala de color negro muy brillante con tonos verdosos, el dorso negro brillante y a veces plumas blancas, los muslos blancos o negros, patas amarillas o grises oscuras, indica también la existencia de

la variedad blanca y la variedad colorada; ésta última tiene plumas verdes-negruczas iridiscentes en todo el cuerpo excepto en las alas delanteras. Otras variedades incluyen el azul, chocolate, plateado, etc.

Según estudio realizado en Nigeria, se registraron datos sobre el color de la caña, en donde evaluaron el color amarillo teniendo una proporción de 62.50%, y color negro con 37.50%, así mismo, evaluaron dos colores de plumas, siendo el blanco de 31.00% y negro con blanco con 69.00%. También evaluaron la incidencia de carúnculas en donde 50.00% presentaron y 50.00% no presentaron (Ewuola et al., 2020).

A pesar de la gran variabilidad de combinaciones de colores de pluma en los patos estudiados, los colores predominantes entre ellos fueron el color blanco y el color negro en gran parte de las distintas regiones anatómicas estudiadas.

Conforme al estudio realizado en Borno, Nigeria, se registraron cuatro colores de plumaje en el Muscovy local, durante el período del estudio. Estas eran multicolores (36.90%), blancos (30.60%), negros (6.40%) y blanco y negro (26.10%). También explica que, en la pluma multicolor y la amplia variación en plumaje, el color observado en la población de patos podría significar adaptabilidad y una característica de supervivencia (Raji, et al., 2009).

A continuación, se presenta el cuadro 11, en donde se describen algunas de las características encontradas en el estudio, realizado en tres municipios de Guatemala, en comparación con estudios realizados al *Cairina moschata*, en diferentes países, con el fin de observar que los patos evaluados poseen los mismos rasgos zoométricos y fanerópticos del *Cairina moschata* de América.

**Cuadro 11.** Características zoométricas y fanerópticas del pato criollo (hembras y machos) de tres municipios de Guatemala, comparadas con el pato Muscovy de América.

Característica	Camotán	San Manuel Chaparrón	Olintepeque	Pato Muscovy de América
<b>Medidas zoométricas:</b>				
Peso	1.91 kg	1.86 kg	2.02 kg	1.46 - 2.71 kg
Longitud ala	35.18 cm	33.84 cm	35.19 cm	29.11 – 31.01 cm
Longitud miembro posterior	33.49 cm	34.05 cm	34.45 cm	30.09 cm
Longitud corporal	40.04 cm	40.82 cm	42.04 cm	25.86 - 59.25 cm
Diámetro dorso-esternal	8.56 cm	8.79 cm	8.72 cm	14.96 cm y 13.00 cm
Perímetro torácico	32.75 cm	33.35 cm	34.60 cm	37.43 - 41.02 cm
Perímetro metatarso	4.31 cm	4.33 cm	4.67 cm	4.63 cm
<b>Índices corporales:</b>				
Índice corporal	Es un ave longilínea y elongada	Es un ave longilínea y elongada	Es un ave longilínea y elongada	Es un ave de mayor longitud que altura, siendo longilínea. (65.15%)
Índice pélvico	Poseen buena capacidad productora de huevos	Poseen buena capacidad productora de huevos	Poseen buena capacidad productora de huevos	Cuerpo más estrecho, Que es adecuado para la producción de huevos
Índice de compacidad	Aves de peso liviano (1.91 kg)	Aves de peso liviano (1.86 kg)	Aves de peso liviano (2.02 kg)	Ave de peso liviano (4.56kg)
<b>Variables fanerópticas:</b>				
Color de plumas en cabeza	Blanco con negro	Blanco con negro	Blanco con negro	Blancas y negro, a veces negro brillante (tornasol)
Color de plumas en el dorso	Negra tornasol	Blanca y negra tornasol	Blanco y negra tornasol	Plumas blancas y negro brillante (tornasol)
Color de plumas en el abdomen	Blanca	Blanca	Blanca y blanco con negro	Blanco con negro
Color de plumas en el muslo	Negro y blanco	Marrón y blanca	Blanca	Blanco o negro

Pigmentación del pico	Despigmentado	Despigmentado	Despigmentado	Pico color rosa (despigmentado)
Color de la piel del metatarso	Amarillo	Amarillo con negro	Amarillo con negro	Metatarso amarillo
Plumas en forma de cresta (sí/no)	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia, 2020.

En el Cuadro 11 se observa que no hay diferencias marcadas entre los patos de cada municipio y todos son similares, y sus variaciones se deben al tipo de manejo y alimentación de cada lugar, lo que implica un ecotipo dentro de cada municipio. Según Perés i Casanova (2019) explica, a las aves de traspatio en el mundo se les ha asignado una baja capacidad de producción y una selección natural observada; como resultado en el presente estudio, se observa una baja variación en los rasgos fenotípicos.

## VIII. CONCLUSIONES

- Acorde a la zoometría, se determinó que, las medidas obtenidas de los patos criollos domésticos de traspatio, en hembras y machos, dentro de los tres municipios en estudio, fueron semejantes.
- En cuanto a la fanerópcia, los colores de pluma dominantes fueron blanco y negro, la presencia de carúnculas en la cara alrededor de los ojos y en la parte frontal al pico, de color rojo o negro; sobre su hueso frontal y occipital poseen plumas en forma de cresta, el color de la piel prevaeciente es blanco, pico despigmentado y membrana interdigital.
- Para la conformación corporal en función de los índices, el índice corporal determinó que el tronco del ave fue longilíneo y elongado; en el índice pélvico de las hembras, se determinó su capacidad reproductiva en cuanto al índice torácico; la región torácica, de ave es de forma elíptica; y, el índice de compacidad o peso relativo, determino que estas aves son de peso liviano.

## IX. RECOMENDACIONES

A la carrera de Zootecnia:

- Realizar una investigación sobre cuál es la utilidad que se le da al pato criollo doméstico en la agricultura familiar como parte de la seguridad alimentaria.
- Establecer métodos de conservación del pato criollo doméstico en Guatemala, en función a los datos obtenidos en esta investigación.

A la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional, instituciones y organizaciones:

- Fomentar la utilización del pato criollo doméstico, como un recurso zoogenético que colaboré a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de las áreas rurales del país.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo C; Enrique G. 1998. Interpretación biológica acerca de la domesticación del pato criollo (*Cairina Moschata*) (en línea). Bulletin de l'Institut français d'études andines 27(1):17-40. Consultado 25 may. 2019. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12627102>.
- Animapedia. 2018. Pato (en línea, sitio web). España. Consultado 4 jul. 2019. Disponible en <https://animapedia.org/animales-acuaticos/pato/>.
- Araya, B; Millie G. 2005. Guía de campo de las aves de Chile (en línea). Chile, Editorial Universitaria. 406 p. Consultado 28 may. 2020. Disponible en [https://books.google.com.gt/books?id=uwEFKkUc1ecC&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.gt/books?id=uwEFKkUc1ecC&hl=es&source=gbs_navlinks_s).
- Avilez Ruiz, JP; Camiruaga Labatut, MF; Jans Sauterel, A; Uribe Mella, E. 2006. Nutrición y alimentación (en línea). In Manual de crianza de patos. Avilez Ruiz, J; Camiruaga Labatut, M (eds.). Chile, Editorial UC Temuco/ FIA. p. 21-32. Consultado 25 may. 2019. Disponible en <http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/144938/Manualcrianzadepatos.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Córdova Mamani, FB. 2016. Determinación de los índices de producción y reproducción en patos criollos (*Cairina moschata*) en condiciones de crianza familiar, Abancay - Apurímac (en línea). Tesis Lic. Abancay, Apurímac, Perú, UTA, Facultad de Ingeniería. 154 p. Consultado 4 jul. 2019. Disponible en <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/35/Tesis-Determinaci%C3%B3n%20de%20los%20%C3%ADndices%20de%20producci%C3%B3n%20y%20reproducci%C3%B3n%20en%20patos%20criollos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Consultado 25 may. 2019. Disponible en <http://www.infostat.com.ar>.

Ewuola, MK; Akinyemi, MO; Hassan, WA; Folanyyu, BS. 2020. Morphological diversity of muscovy duck in humid zone of Nigria (en línea). *Journal of Agriculture and Ecology Research International* 21(2):39-44. Consultado 7 jul. 2020. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/340464050\\_Morphological\\_Diversity\\_of\\_Muscovy\\_Duck\\_in\\_Humid\\_Zone\\_of\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/340464050_Morphological_Diversity_of_Muscovy_Duck_in_Humid_Zone_of_Nigeria).

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2019a. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura: recursos zoogenéticos (en línea, sitio web). España. Consultado 12 abr. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/cgrfa/topics/animals/es/>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2019b+. Los recursos zoogenéticos una red de seguridad para el futuro (en línea). Roma, Italia. 2 p. Consultado 11 abr. 2019. Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/factsheets\\_animal\\_es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/factsheets_animal_es.pdf).

Instituto Nacional de Estadística. 2005. IV censo nacional agropecuario: actividades agropecuarias de traspatio (Vol. V.). (en línea) Guatemala. 164-169 p. Consultado 27 jun. 2019. Disponible en [https://abedregal.files.wordpress.com/2008/10/tomo\\_iv1.pdf](https://abedregal.files.wordpress.com/2008/10/tomo_iv1.pdf).

Jiménez, M; Jiménez, MG. 2011. Los patos de río: pato criollo (*Cairina moschata*) en los patos de río (en línea, sitio web). Damisela. Consultado 27 may. 2019. Disponible en <http://www.damisela.com/zoo/ave/otros/anser/anatidos/pato/anat/moschata/index.htm>.

- Lázaro, R; Vicente, B; Capdevila, J. 2004. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: patos (en línea). In Curso de especialización FEDNA (20, 2004, Barcelona). Barcelona, España, FEDNA. p. 345-396. Consultado 4 jul. 2019. Disponible en [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/15\\_02\\_29\\_FEDNA4.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/15_02_29_FEDNA4.pdf).
- Narvaiza, I. 2008. Aumente la producción del pato real (*Cairina moschata*) (en línea). Venezuela, Puerto Ayuco, FUDECI. p. 25-26. Consultado 25 may. 2019. Disponible en [https://www.academia.edu/6854933/El\\_pato\\_real](https://www.academia.edu/6854933/El_pato_real).
- Oguntunji, O. 2017. Regression tree analysis for predicting body weight of Nigerian Muscovy duck (*Cairina moschata*) (en línea). Revista Genetika. 49(2):743-753. Consultado 6 jul. 2020. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/321369343\\_Regression\\_tree\\_analysis\\_for\\_predicting\\_body\\_weight\\_of\\_Nigerian\\_Muscovy\\_duck\\_Cairina\\_moschata](https://www.researchgate.net/publication/321369343_Regression_tree_analysis_for_predicting_body_weight_of_Nigerian_Muscovy_duck_Cairina_moschata).
- Oliva Wohlers, MJ. 2014. Caracterización morfológica y evaluación de los índices zoométricos de la gallina cuello desnudo (*Gallus domesticus nudicollis*) en la región Ch'ortí, del departamento de Chiquimula, Guatemala (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI, Carrera de Zootecnia. 63 p. Consultado 26 may. 2019. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12347/1/CARACTERIZACION%20MORFOLOGICA%20Y%20EVALUACION%20DE%20LOS%20INDICES%20ZOOM.pdf>.
- Parés i Casanova, PM. 2009. Zoometría (en línea). In Valoración morfológica de los animales domésticos. Sañudo Astiz, C (coord.). España, Sociedad Española de Zootecnólogos. p. 171-200. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf).

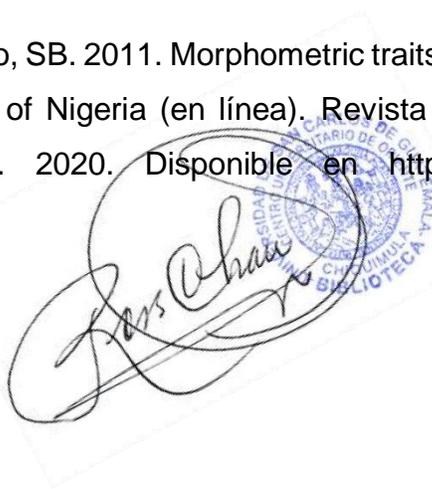
- Pérez García, NM. 2013. Comparación sensorial entre una salchicha escaldada elaborada a base de carne de pato (*Cairina moschata*) y una salchicha elaborada a base de carne de pollo (*Gallus gallus*) (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Escuela de Zootecnia. 53 p. Consultado 26 jun. 2019. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2211/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Nelson%20M%20Perez%20G.pdf>.
- Pérez Irungaray, GE; Rosisto Monzón, JC; Maas Ibarra, RE; Gándara Cabrera, GA. 2018. Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida (en línea). Guatemala, IARNA-URL. 140 p. Consultado 12 abr. 2019. Disponible en <http://www.infoiarna.org.gt/wp-content/uploads/2019/02/Ecosistemas-de-Guatemala-final.pdf>.
- Raji, A. O., Igwebuiké; JU; Usman, MT. 2009. Zoometrical body measurements and their relation with live weight in matured local Muscovy ducks in Borno State Nigeria (en línea). *Journal of Agricultural and Biological Science* 4(3):58-62. Consultado 14 jul. 2020. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.555.4227&rep=rep1&type=pdf>.
- Rodríguez, A. 2017. Pato real: características, reproducción, alimentación, hábitat y más (en línea). España, Hablemos de aves. Consultado 27 may. 2019. Disponible en <https://hablemosdeaves.com/pato-real/#more-3879>.
- Salvatierra Huamaní, Y. 2015. Engorde de patos criollos (*Cairina moschata doméstica*) con tres niveles de harina de langosta Ayacucho a 2750 m.s.n.m. (en línea). Tesis Lic. Perú, UNSCH, Facultad de Ciencias Agrarias. 73 p. Consultado 5 jun. 2019. Disponible en [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/910/Tesis%20Ag1148\\_Sal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/910/Tesis%20Ag1148_Sal.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Segura Mantilla, LJ. 2017. Efecto del alimento peletizado en el desempeño productivo y económico del pato muscovy durante las etapas de inicio, crecimiento y engorde (en línea). Tesis Lic. Trujillo, Perú, UPAO, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 59 p. Consultado 29 jun. 2019. Disponible en [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2944/1/RE\\_MED.VETE\\_LEYDY.SEGURA\\_ALIMENTO.PELETIZADO\\_DATOS.PDF\\_](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2944/1/RE_MED.VETE_LEYDY.SEGURA_ALIMENTO.PELETIZADO_DATOS.PDF_)

Tarrillo Ruiz, W. 2013. Efecto de los péptidos y nucleótidos activados incluidos en la dieta sobre el rendimiento productivo del pato criollo mejorado (*Cairina moschata*) (en línea). Tesis Lic. Cajamarca, Perú, UNC, Facultad de Ciencias Veterinarias. 45 p. Consultado 26 jun. 2019. Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/438/T%20L01%20T192%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

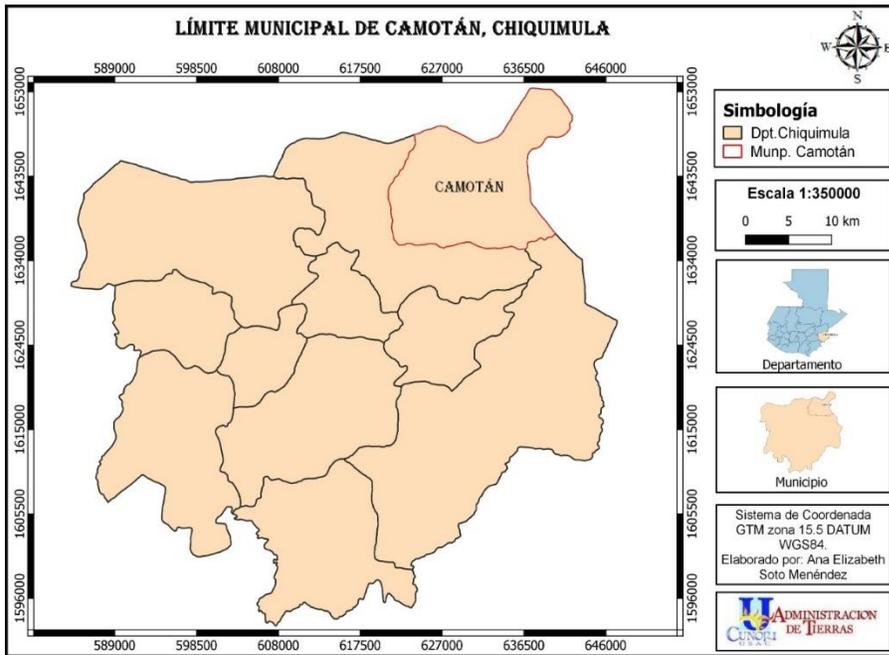
Yakubu, A. 2011. Discriminant analysis of sexual dimorphism in morphological traits os African Muscovy ducks (en línea). Archivos de Zootecnia 60(232):1115-1123. Consultado 19 jul. 2020. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/269805117\\_Discriminant\\_analysis\\_of\\_sexual\\_dimorphism\\_in\\_morphological\\_traits\\_of\\_African\\_Muscovy\\_ducks](https://www.researchgate.net/publication/269805117_Discriminant_analysis_of_sexual_dimorphism_in_morphological_traits_of_African_Muscovy_ducks).

Yakubu, A; Kaankuka, FG; Ugbo, SB. 2011. Morphometric traits of muscovy ducks from two agro-ecological zones of Nigeria (en línea). Revista Tropicultura 29(2):121-124. Consultado 14 jul. 2020. Disponible en <http://www.tropicultura.org/text/v29n2/121.pdf>.



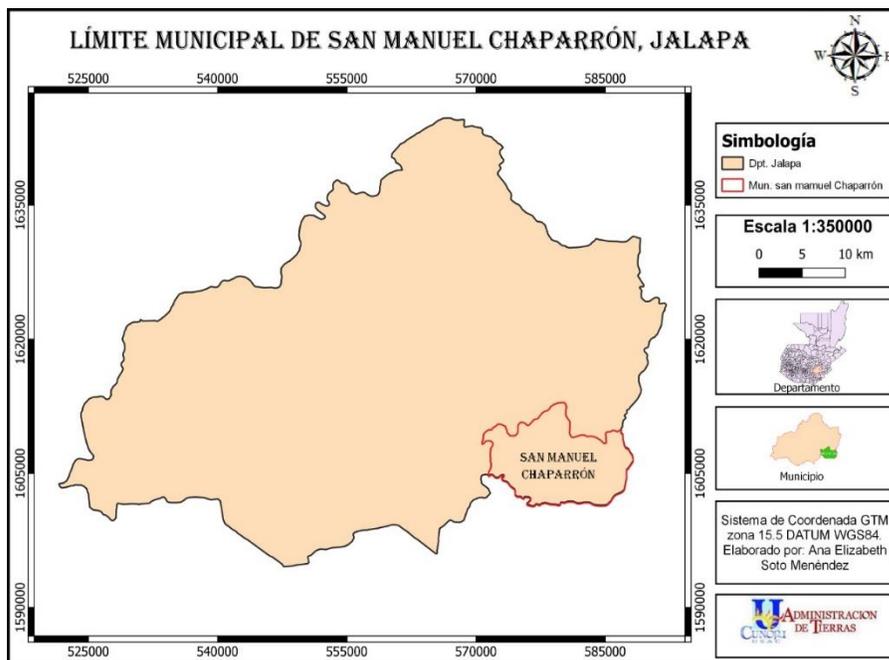
XI. ANEXOS

Figura 1A. Municipio de Camotán, Chiquimula.



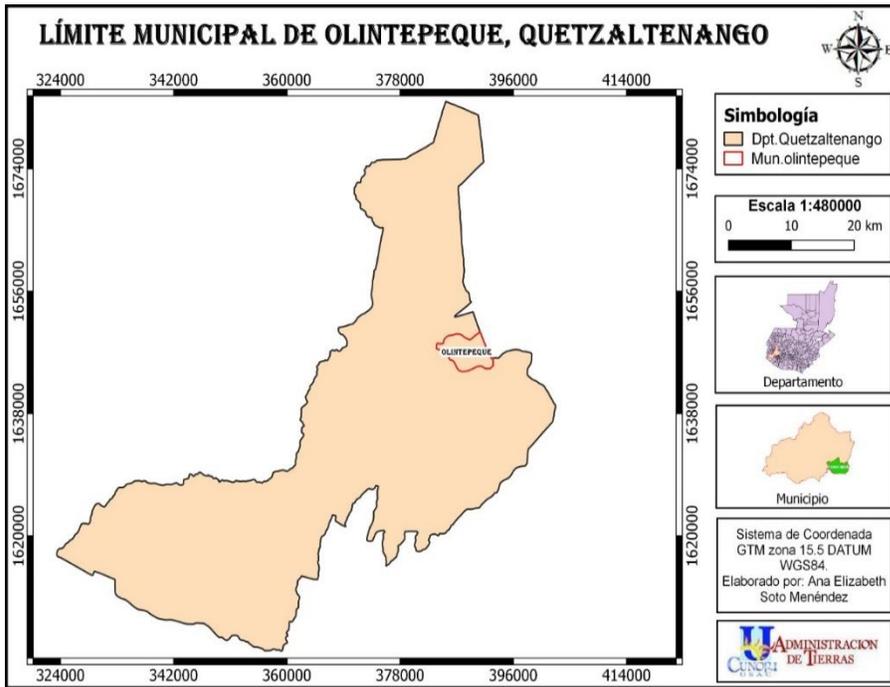
Fuente: Administración de Tierras 2020.

Figura 2A. Municipio de San Manuel Chaparrón, Jalapa.



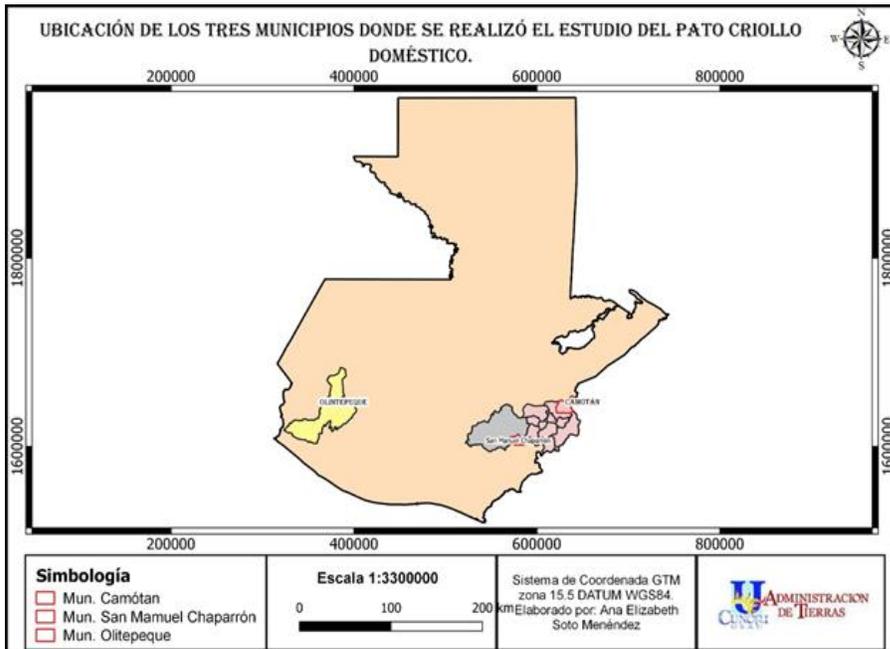
Fuente: Administración de Tierras 2020.

Figura 3A. Municipio de Olintepeque, Quetzaltenango.



Fuente: Administración de Tierras 2020.

Figura 4A. Mapa de Guatemala y la ubicación de los tres municipios en donde se realizó la investigación.



Fuente: Administración de Tierras 2020.

## XII. APÉNDICE

**Cuadro 1A.** Registro de medidas morfométricas.

**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-

**DG**  
Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ PATITOS: \_\_\_\_\_

CASERÍO: \_\_\_\_\_

MACHOS: \_\_\_\_\_ HEMBRAS: \_\_\_\_\_

No.	sexo	MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL PATO CRIOLLO EN CM																		
		LONGITUDES			DIAMETROS			GRUPA			PERIMETROS									
		Corporal	Longitud del ala (húmero + cubito/radio + falanges)	Longitud miembro posterior (fémur + tibia/peroné + dedo medio)	Cabeza	Dorsoesternal	Bicostal	Longitudinal	Cabeza	Ancho puntas iliacas	Ancho puntas Pubis	Longitud	Alzada	Torácico	Abdominal	Metatarso	Alzada de la cruz	Peso vivo		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro 2A.** Registro de variables fanerópticas.

SEXO		FANEROPTICAS																									
		Presencia de gránulos o carúnculas en cara		Plumas en forma de cresta		Plumas en forma de barbilla		Membrana Interdigital			Color de pico	Color de la piel				Pigmentación del metatarso				Colores de la pluma							
No.	M	H	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	1	2	3	Amarilla	Blanca	Negra	Otros	Amarilla	Blanca	Negra	Otros	Dorso	Abdomen	Pierna	Cola	Cabeza	
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											

**B** Blanco  
**G** Gris  
**N** Negro  
**C** Café  
**T** Tornasol

**DP** Despigmentado  
**P** Pigmentado

Para Pico y Metatarso

Fuente: Elaboración propia, 2019.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-



Dirección General de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Figura 5A.** Pesado de animales muestreados.



**Figura 6A.** Toma de datos de medidas zoométricas.



**Figura 7A.** Toma de datos variables fanerópticas.



**Figura 8A.** Pigmentación del pico y presencia de carúnculas en la cara en hembras y machos.



**Figura 9A.** Características fanerópticas evaluadas del pato Muscovy de Guatemala, como la coloración del metatarso, el color de plumas de la cabeza, abdomen y cabeza, en machos y hembras.



**Figura 10A.** Diferencia en hembras y machos en cuanto al tamaño.

