

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



Programa Universitario de Investigación en Ciencias Básicas -PUICB-
(Nombre del programa universitario de investigación de la Digi)

Caracterización fenotípica del cerdo criollo (*Suis scrofas domesticus*) en el departamento de Jalapa

Nombre del proyecto de investigación

B27CU-2022

Código del proyecto de investigación

4.8.35.0.84

Unidad académica o centro no adscrito a unidad académica avaladora

Edwin Wilfredo Contreras Cardona
Coordinador
Enma Yolanda Turcios Martínez
Glenda Elena Cortez Raymundo
Beatriz Adriana Sagastume Izaguirre

Nombre del coordinador del proyecto y equipo de investigación contratado por Digi

Jalapa, 10 /01/2023

Lugar y fecha de presentación del informe final

Contraportada (reverso de la portada)

Autoridades

Dra. Alice Burgos Paniagua
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar
Coordinador General de Programas

Nombre Coordinador del Programa de Investigación
Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar
Coordinador Programa Universitario de Investigación en Ciencias Básicas

Autores

Lic. Edwin Wilfredo Contreras Cardona
Coordinador del proyecto

Ing. Enma Yolanda Turcios Martínez
Investigadora

Licda. Glenda Elena Cortez Raymundo
Investigadora

TPP Beatriz Adriana Sagastume Izaguirre
Auxiliar de investigación II

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi), 2022. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de del código B27CU-2022 en el Programa Universitario de Investigación en Ciencias Básicas -PUICB-.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación



FORMATO DE INFORME FINAL

Índice general

Resumen y palabras clave	4
Introducción	6
Planteamiento del problema	6
Delimitación de tiempo y espacio	7
Marco teórico	7
Estado del Arte	17
Objetivos	20
Hipótesis	20
Materiales y métodos	21
Técnicas e instrumentos	22
Resultados y discusión	25
Referencias	58
Aporte de la propuesta de investigación a los ODS	65

1 Resumen y palabras clave

Actualmente en Jalapa la crianza de Cerdos criollos ha disminuido, no solo por el medioambiente sino también, porque los productores del “cerdo de granja” prefieren cerdos productores de carne. Se caracterizó fenotípicamente a 67 cerdos criollos, utilizando la muestra no probabilística “Bola de nieve”, que aunque han existido por siglos, existe vacío de actualización de las características de los que actualmente existen en los traspatios principalmente, aún existen cerdos de raza pura, ya que las características que se encontraron en este estudio se aproximan a las encontradas en estudios similares. La caracterización fenotípica incluyó 15 medidas zoométricas, 7 fanerópticas; confirmando la existencia de cerdo criollo en Jalapa, con: Peso vivo 115.93 lb, Longitud y ancho de la cabeza 19.67, 16.93 cm, Longitud del hocico 17.19 cm, Anchura del hocico 12.1 cm, Longitud de la grupa 19.71 cm, Diámetro bicostal 20.47 cm, Diámetro dorso external 33.36 cm, Alzada de la cruz 134.98 cm, Alzada de la grupa 58.61 cm, Diámetro longitudinal 60.87 cm, Perímetro torácico 82.28 cm, Perímetro de la caña 13.89 cm, Longitud de la oreja 15.88 cm, Y en base a estas medidas zoométricas se calcularon los índices como sigue: índice cefálico 71.25, Índice facial 64.41, Índice de proporcionalidad 94.5, Índice de profundidad relativa del pecho 59.64, Índice corporal 79.42, Índice pelviano 93.18, Índice de metacarpo torácico 18.15, Índice de carga de la caña 29.62, Índice torácico 63.15. Color de la mucosa oscura, capa negra, pezuña oscura, presencia de pelo, orejas rectas asiáticas, presencia de mamellas, perfil frontonasal recto.

Palabras clave

Cerdo criollo | Caracterización | Razas | Conservación | Municipios Jalapa

Abstract and keyword

Currently in Jalapa the breeding of Creole pigs has decreased, not only due to the environment but also because the producers of the "farm pig" prefer meat-producing pigs. 67 criollo pigs were phenotypically characterized, using the non-probabilistic sample "Snowball", which although they have existed for centuries, there is a lack of updating the characteristics of those that currently exist mainly in backyards, there are still purebred pigs, since the characteristics found in this study are close to those found in similar studies. The phenotypic characterization included 15 zoometric

measurements, 7 phaneroptic; confirming the existence of Creole pig in Jalapa, with: Live weight 115.93 lb, Length and width of the head 19.67, 16.93 cm, Length of the snout 17.19 cm, Width of the snout 12.1 cm, Length of the rump 19.71 cm, Bicostal diameter 20.47 cm, Dorsosternal diameter 33.36 cm, Height of the withers 134.98 cm, Height of the croup 58.61 cm, Longitudinal diameter 60.87 cm, Thoracic perimeter 82.28 cm, Shaft circumference 13.89 cm, Ear length 15.88 cm, And based on these Zoometric measurements, the indices were calculated as follows: cephalic index 71.25, facial index 64.41, proportionality index 94.5, chest relative depth index 59.64, body index 79.42, pelvic index 93.18, thoracic metacarpal index 18.15, cane load index 29.62, Thoracic index 63.15. Color of the dark mucosa, black coat, dark hoof, presence of hair, straight Asian ears, presence of mammellae, straight frontonasal profile

Keywords

Creole pork | Characterization | Breeds | Conservation | Municipalities Jalapa

2. Introducción

La caracterización fenotípica en el cerdo criollo es la base para conocer los diferentes tipos, o variedades que se encuentran en determinado sector, y así conocer si estas características son propias de la adaptabilidad de un determinado ecotipo. Según Leyva (2022) el conocimiento de las características es importante para conservar y proteger los ecotipos y evitar ser desplazados por otras razas o cruzamientos. Así también Giancarlo (2021) considera que es preocupante el evidente abandono de actividades de las actividades de crianza de cerdos criollos en Latinoamérica y debido a esto se está perdiendo la biodiversidad.

En el departamento de Jalapa actualmente la crianza de ganado porcino criollo o de patio ha perdido importancia en su producción comercial, esto debido a que el porcentaje de eficiencia es menor al de los cerdos mejorados o de granja. Sin embargo fue importante conocer las características fenotípicas de los cerdos criollos que aún existen en los siete municipios del departamento de Jalapa, ya que la crianza de estos puede ser una alternativa viable productora de alimentos proteicos en zonas vulnerables a escasez alimentaria y también representar una crianza relativamente fácil que puede llevarse a cabo en los patios, aprovechando los desechos de las actividades agrícolas y desperdicio que se genera a nivel doméstico en los hogares. Para este

estudio, a través del método no probabilístico “Bola de nieve” y junto a personal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación, se visitó a los hogares donde aún crían cerdos criollos en cada municipio de Jalapa, donde pudo constatar que en realidad el cerdo criollo se está extinguiendo en el departamento de Jalapa, incluso en el Municipio de Mataquescuintla no se encontraron, sin embargo en Mataquescuintla sí hay personas que venden carne de cerdo criollo pero son llevados del municipio de Sanarate, departamento del Progreso. Se puede concluir que el cerdo criollo que aún existe en el departamento de Jalapa cuenta con los índices característicos siguientes: índice cefálico (ICF) 71.25, Índice facial (IF) 64.41, Índice de proporcionalidad (IPD) 94.5, Índice de profundidad relativa del pecho (PRP) 59.64, Índice corporal (ICP) 79.42, Índice pelviano (IP) 93.18, Índice de metacarpo torácico (IMT) 18.15, Índice de carga de la caña (ICC) 29.62, Índice torácico (IT) 63.15. Así también destacan las características fanerópticas siguientes: Color de la mucosa oscura, capa negra, pezuña oscura, presencia de pelo, orejas rectas asiáticas, presencia de mamellas, perfil frontonasal recto. Comparando los resultados con los encontrados por Jiménez (2017) en su estudio de caracterización de cerdo en Chiquimula, se concluye también que los resultados morfométricos anteriormente mencionados presentaron homogeneidad. Por lo que el objetivo principal que era caracterización fenotípica del cerdo criollo en el departamento de Jalapa, se llevó a cabo con resultados favorables y con el propósito principal de que los resultados sean de beneficio para futuras investigaciones sobre conservación de la especie, ya que los cerdos criollos han existido desde hace siglos y se ha visto que pudieran estar en peligro de extinción debido al medio ambiente, abandono de tradiciones que se ve cada vez afectan considerablemente

3. Planteamiento del problema

En Latinoamérica el cerdo criollo era considerado un alimento de consumo diario y necesario para la economía familiar, como argumenta Bermejo (2021) en su estudio sobre genética del cerdo criollo en Ecuador, enfermedades mataron a muchos cerdos criollos y el esfuerzo estadounidense para controlar la gripe porcina terminó con el resto. Y es ahora cuando las comunidades están uniendo esfuerzo para reconstruir su crianza de cerdos criollos aunque se ha avanzado lentamente. Por lo que la caracterización fenotípica en animales domésticos sirve de base para conservar la especie dentro de ambientes determinados.

Con base en lo anterior y considerando que en Jalapa el cerdo criollo ha venido perdiendo importancia a nivel comercial por la presencia del cerdo mejorado, se vio la necesidad de investigar los índices fenotípicos de esta especie porcina para contribuir de alguna manera a recuperarla y preservarla, y que estas características no sean modificadas con otras variedades más comerciales como los llamados cerdos de granja y de alguna forma poner fin a la modificación de las variedades existentes en Jalapa. Ya que la preservación genética de animales ha sido reconocida como componente del Programa Mundial de recuperación de la diversidad biológica, siendo parte importante de la biodiversidad del planeta, y es necesario manejarlos, utilizarlos y conservarlos procurando el desarrollo sostenible y sustentable para la población (Vadell, 2020).

4. Delimitación en tiempo y espacio

4.1 Delimitación en tiempo

La investigación se realizó de febrero a diciembre del 2022

4.2 Delimitación espacial

Esta investigación se realizó en el departamento de Jalapa, incluyendo el casco urbano de cada uno de los 7 municipios. Jalapa se encuentra en la región central del oriente de Guatemala, limita al norte con los departamentos de El progreso y Zacapa, al sur con los departamentos de Jutiapa y Santa Rosa, al este con el departamento de Chiquimula y al oeste con el departamento de Guatemala.

5. Marco teórico

5.1 Origen y evolución del cerdo

En general las razas denominadas Criollas o domésticas en América, procede del jabalí euroasiático y son aquellas que provienen de los cerdos que utilizaron los españoles y portugueses durante la colonización del Nuevo Mundo (Oslinger, 2006).

La raza porcina más influenciada en su formación ha sido la Ibérica, y las estirpes que han dejado mayor descendencia en el cerdo Criollo han sido la Negra Lampiña y Negra Entrepelada y

vivió de manera sedentaria en las orillas de las comunidades hasta que posteriormente hasta que fue confinado por el hombre y éste empezó a alimentarlo (Agudelo, 2014).

5.2 Dispersión del cerdo criollo en América

Con la llegada de los conquistadores españoles, llegó diversidad de animales domésticos que se diseminaron en todo el territorio americano. Así mismo la actividad porcina en América se prolongó lógicamente con la tradición española.

Según Vargas y colaboradores (2016) luego del continente americano, el cerdo llegó a Santo Domingo, Puerto Rico, Cuba y Jamaica, desde las Islas Canarias en el segundo viaje de Cristóbal Colón en 1493, para posteriormente dispersarse en Centro América.

Y es así como la actividad porcina en Guatemala ocupa el segundo lugar de producción animal, poniendo en primer lugar la avicultura y muy similar a la ganadería vacuna, aporta 1.7 % aproximadamente del producto interno bruto y con el 15.8% aproximadamente del producto interno bruto agrícola, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2017) Guatemala cuenta con diversidad de cerdos criollos fenotípicamente diferentes.

5.3 Clasificación taxonómica del cerdo criollo

Según Henríquez (2020) la taxonomía del cerdo criollo es la siguiente

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Artiodactyla
Familia:	Suidae
Género:	Sus
Especie:	S. scrofa
Subespecie:	S. s. domestica
Nombre trinomial:	Sus scrofa domestica

5.4 Razas de cerdos

Existen muchas razas de cerdos, con diferentes características, que los hacen aptos para diferentes ambientes y diferentes productos alimenticios, como se indica a continuación:

5.4.1 Criollo

Según Rubio (2016) el cerdo criollo era una raza de cerdo autóctona de la nación caribeña de Haití. Los cerdos criollos están bien adaptados al terreno accidentado y la escasa vegetación de Haití. La resiliencia de los cerdos permitió a los campesinos haitianos criar estos cerdos con pocos recursos. Los campesinos caracterizaron a sus cerdos como que nunca contraen enfermedades. (Carpinetti et al., 2016)

Durante generaciones, el cerdo criollo haitiano había sido el activo económico más importante de una familia haitiana pobre. Los cerdos criollos, forrajeros robustos que se adaptaban bien al clima tropical de Haití, eran baratos y fáciles de criar para las familias campesinas. Más allá de la carne, el significado real de los cerdos radicaba en su papel de caja de ahorros de los campesinos, un activo que podía aprovecharse fácilmente cuando se necesitaba efectivo.

Los granjeros que fueron compensados recibieron cerdos importados de los Estados Unidos que eran mucho más vulnerables al medio ambiente de Haití y costosos de mantener. En el año siguiente a la matanza, los niveles de matriculación en las escuelas fueron dramáticamente más bajos en todo el campo de Haití.

En la comunidad campesina haitiana, el programa de erradicación y repoblación del gobierno fue muy criticado. Los campesinos protestaron porque no se les compensó de manera justa por sus cerdos y que la raza de cerdos importados de Estados Unidos para reemplazar a los resistentes cerdos criollos no era adecuada para el medio ambiente y la economía haitianos.

En los últimos años, agrónomos haitianos y franceses han criado una nueva variedad de cerdo similar al cerdo criollo de Haití. Se está realizando un esfuerzo para repoblar Haití con estos cerdos. (Carpinetti et al., 2016)

5.4.2 Yorkshire o Large White

Los cerdos Yorkshire son una de las razas de cerdos más comunes en América del Norte. Son blancos y tienen orejas erguidas. No se permiten puntos negros. Si bien la raza Yorkshire viene en tres tamaños distintos: pequeño, mediano y grande, solo este último se encuentra tradicionalmente en la industria porcina estadounidense (Rubio, 2016).

Es un cerdo extremadamente musculoso y la canal típica de Yorkshire contiene una Gran Cantidad de carne magra, con poca grasa en el lomo. La raza Yorkshire se desarrolló en Yorkshire,

Inglaterra, en 1761. En 1830, se importaron los primeros Yorkshires a Ohio; sin embargo, tienen una tasa de crecimiento lenta, lo que los hizo menos populares hasta finales de la década de 1940 (Pullaguari, 2016).

En la década de los cuarenta, el enfoque de la industria porcina se centró más en el tamaño y se importaron muchos Yorkshires grandes de Canadá e Inglaterra. Luego, la raza mejoró rápidamente mediante la selección de cerdos importados. Hoy en día, los cerdos de Yorkshire se encuentran en casi todos los estados de Estados Unidos, con las poblaciones más altas en Illinois, Indiana, Iowa, Nebraska y Ohio.

5.4.2.1 Características Morfológicas:

De color blanco, perfil cóncavo, orejas erectas, voluminoso, espalda recta con buenos jamones y aplomos, patas cortas.

5.4.2.2 Características Fisiológicas o Productivas:

Se distingue por su excelente aptitud materna, facilidad de adaptación y rusticidad y su alta fertilidad y fecundidad, buena conversión alimenticia y la calidad de su carne.

5.4.3 Landrace

El Landrace belga es un cerdo blanco musculoso con orejas caídas pesadas. Se les conoce como el cerdo de los carniceros, principalmente porque es la raza más utilizada para el mercado de consumo. El Landrace belga puede describirse como un tipo de cerdo muy práctico con buena fertilidad, buena mecánica corporal, buenos instintos maternos y mucha leche para sus lechones (Pullaguari, 2016).

El Landrace belga ha cumplido con las demandas de producir carne de cerdo de alta calidad para el mercado de consumo. El desarrollo de las razas Landrace belgas comenzó a fines de la década de 1920, con el tipo nativo Landrace, que buscaba mejorar sus rasgos bajos, gordos y con poca musculatura. A principios de la década de 1930, se introdujo la Landrace alemana y se cruzó con la raza nativa. Se dijo que la población alemana que se introdujo había recibido una infusión de British Large White.

Aproximadamente una década después, la raza Landrace holandesa fue importada y cruzada con la Landrace belga para aumentar su fertilidad, constitución, estatura y acelerar el crecimiento (Vadell, 2020)

Producir una carne magra, fresca y de alta calidad, con un mínimo de grasa, es el objetivo número uno en Bélgica. La mayoría de la carne de cerdo se comercializa a los consumidores como carne de cerdo fresca, en lugar de curada o procesada. En general, Bélgica continúa probando sus cerdos y monitoreando la producción con mucho cuidado mientras se esfuerza por mejorar la calidad. Esta raza es un excelente ejemplo de cría selectiva y cruzamiento que produce constantemente carne de cerdo de alta calidad.

5.4.3.1 Características Morfológicas:

Tamaño medio, color blanco, a veces ligeras manchas negras desvanecidas. Cabeza de longitud mediana, con orejas no muy largas inclinadas hacia delante cubriendo casi por completo los ojos.

5.4.3.2 Otras características:

De musculatura desarrollada, es una raza que destaca por englobar animales alargados con 16 a 17 pares de costillas a diferencia de otras razas que presentan 14.

5.4.4 Hampshire

Los cerdos de Hampshire tienen orejas erectas y son de color negro con una banda blanquecina alrededor del medio, que cubre las patas delanteras. Es la cuarta raza de cerdo más común en los Estados Unidos y probablemente la raza de cerdos más antigua de Estados Unidos. Se cree que los cerdos de Hampshire provienen de la raza inglesa antigua, que se encuentra en el norte de Inglaterra y Escocia. Lo más probable es que hayan sido importados a Estados Unidos desde Hampshire Inglaterra entre 1827 y 1839. Los cerdos de Hampshire son grandes, musculosos y de rápido crecimiento. Son buenas madres y tienen buen carácter (Bermejo, 2021).

5.4.4.1 Características morfológicas

De cabeza pequeña, papada muy formada, orejas erectas, color negro con una franja blanca que cubre los hombros y miembros inferiores, pero sin exceder más de las dos terceras partes del cuerpo, cuerpo macizo y esqueleto sólido, pezuñas traseras disimétricas con frecuencia.

5.4.4.2 Características Fisiológicas:

Raza prolífica, las hembras presentan habilidad maternal, de aceptable rendimiento en canal y carne de calidad, padecen poco de estrés y de fácil adaptación al medio.

5.4.5 Duroc jersey

En 1823, Isaac Frank de Milton en Saratoga, Nueva York, obtuvo un jabalí rojo, cuyos padres probablemente fueron sacados de Inglaterra. Frink había obtenido el jabalí de un hombre llamado Harry Kelsey, Kelsey era dueño de un famoso semental al trote, llamado Duroc, y Frink nombró a su jabalí rojo en honor a ese caballo.

Esa progenie de verracos continuó con el nombre de cerdo Duroc y muchos de sus descendientes heredaron su color, crecimiento y madurez rápido, cuerpo profundo, jamón y paleta robusta y disposición tranquila. Hoy en día, los descendientes de cerdos se llaman Durocs. (Bermejo, 2021)

En la Feria Mundial de Chicago de 1893, los cerdos Duroc ganaron gran popularidad en la primera exhibición exitosa de cerdos Duroc. Este fue solo el comienzo de la popularidad y el éxito del cerdo Duroc, que continúa en la actualidad. Ahora son la segunda raza de cerdos más común en los Estados Unidos.

También son una raza importante en muchos otros países, especialmente como padre o en híbridos. Los durocs tienen orejas caídas y pueden variar desde un dorado muy claro hasta un rojo muy oscuro que es como la caoba. La primera organización con el propósito de registrar, mejorar y apoyar a los Red Hogs fue la American Duroc-Jersey Association, establecida en 1883. Ninguna otra raza de cerdos progresó más, en términos de números registrados, durante un período de años. Como resultado, se formaron muchas otras organizaciones de grabación para adaptarse al crecimiento de la popularidad. En 1934, todos los grupos se unieron para formar una organización,

denominada United Duroc Swine Registry, con el único propósito de registrar y promover la raza de cerdo Duroc. (Bermejo, J. 2021)

Cuando la población estadounidense se trasladó hacia el oeste, el cerdo Duroc y muchos criadores destacados también se trasladaron al oeste. La mayor parte de la mejora de la raza después de la formación tuvo lugar en Ohio, Kentucky, Illinois, Indiana, Iowa y Nebraska. Los cerdos Duroc se han convertido en el padre preferido de los granjeros estadounidenses. El ascenso de la raza ha sido acelerado por muchos logros distinguidos en prolificidad y longevidad en la línea femenina, eficiencia de ganancia magra, rendimiento en canal y calidad del producto como toro terminal. El cerdo de raza pura Duroc se distingue por la potencia de la raza en la imagen actual de la mejora del cerdo y presenta una atractiva promesa de utilidad y valor futuros.

Los cerdos Duroc fueron identificados como una fuente genética superior para mejorar las cualidades alimenticias de la carne de cerdo en la reciente Evaluación Terminal de la Línea de Padres del Consejo Nacional de Productores de Cerdo. Su ventaja en la calidad muscular, combinada con su bien establecida capacidad de crecimiento rápido, ha posicionado a la raza Duroc como una excelente elección de toros terminales. (Pullaguari 2016)

5.4.5.1 Características Morfológicas:

Presenta una capa de color rojo sólido con variantes desde el dorado hasta el rojo cereza, bien pigmentado, es vigoroso de tipo medio con una conformación que recuerda al Landrace, tiene la parte posterior mejor conformada que el Hampshire, la presencia de manchas negras, un remolino en la mitad superior del cuerpo o cuello, calzado en blanco delante o atrás descalifica esta raza. Tiene la cabeza estrecha, perfil cóncavo (Castro, G. 2021).

Presenta una capa de color rojo sólido con variantes desde el dorado hasta el rojo cereza, bien pigmentado, es vigoroso de tipo medio con una conformación que recuerda al Landrace, tiene la parte posterior mejor conformada que el Hampshire, la presencia de manchas negras, un remolino en la mitad superior del cuerpo o cuello, calzado en blanco delante o atrás descalifica esta raza. Tiene la cabeza estrecha, perfil cóncavo.

5.4.5.2 Características fisiológicas:

Gran rusticidad y prolificidad, buena calidad de la carne, notables rendimientos en ceba. Se prefiere utilizar para mejorar cruzamientos. Tiene la dificultad de ser una raza agresiva y su producción lechera es deficiente (Sañudo, 2009).

5.4.6 Pietrain

Los cerdos Pietrain son de Pietrain Francia, un pequeño pueblo del municipio valón de Jodoigne. Se hicieron populares en la década de 1950 durante el difícil período del mercado porcino en 1950-51. Los cerdos Pietrain se importaron a Alemania en 1960-61.

Las principales áreas de reproducción en ese país son Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen y Baden Wurttemberg. Se utilizan comúnmente en cruces en Alemania para mejorar la calidad de la carne de cerdo producida (Sañudo, 2009). La raza fue mejorada por investigadores de la Université de Liege en 2004.

5.4.6.1 Características Morfológicas:

Cubierto con una capa blanca con manchas rojas o negras, de músculo fuerte, cabeza pequeña con perfil recto, es un animal de apariencia corta y redonda, las hembras en su edad adulta tienen un peso entre 240 – 260 Kg Los machos entre 280 – 300 Kg Con una altura entre 0.75 y 0.85 m. y de longitud corporal esta entre 1.5 y 2.0

5.4.6.2 Características Fisiológicas:

Con calidad excepcional de canal pero la calidad mala, a los 75 Kg tiende a engrasarse aumentando el índice de conversión, con índice reproductivo con tamaño de camada pequeño y bajo número de lechones destetos por parto. La hembra a pesar de su docilidad produce muy poca leche lo que hace que no se utilice como línea materna, el macho por su aporte de carne en la canal se utiliza como línea paterna. Esta raza presenta desarmonía anatómica – funcional con una relación corazón / cuerpo pequeña lo que da lugar a una alta mortalidad por infartos cardíacos. Se utiliza en cruces para línea paterna con Hampshire, Duroc y cerdas cruzadas (Sañudo, 2009).

5.5 Importancia de la morfología del cerdo criollo

La morfología resulta ser una evolución de la anatomía y la fisiología para la identificación natural del individuo o del grupo racial, para describirlos y diferenciarlos, así como para hacer predicciones o aproximaciones de su capacidad reproductiva (Sañudo, 2009). Los índices zoométricos son el resultado de las medidas lineales del cuerpo del individuo, los cuales aportan información para el diagnóstico de identificación de la raza, para determinar los estados somáticos de determinadas funciones, para determinar dimorfismo sexual de una raza o para manifestar el poder discriminante cuando algunas variables de forma individual o aislada no lo expresan (Sañudo, 2009).

5.5.1 Medidas zoométricas del cerdo criollo

Según Pullaguari (2016), esta técnica que generalmente adelanta a los zootecnistas, se usa para medir a todas aquellas especies con pezuñas y cascos con el propósito de establecer su uso y otro tipo de factores como su etnología o algunos índices propios de determinada raza. Para este fin los instrumentos que se utilizan son variados, por ejemplo: cinta porcina métrica, bastón hipométrico, báscula, compás para medidas pequeñas.

5.5.1.1 Variables morfométricas:

Según Falconí y Paredes (2011), indican que las variables morfométricas que se deben considerar en un estudio racial de cerdos criollos son las que se indican a continuación:

Peso vivo (PV): peso del cerdo en vivo.

Longitud de la cabeza (LCZ): Desde la protuberancia occipital externa hasta la punta del hocico.

Anchura de la cabeza (ACZ): entre ambas apófisis zigomáticas del temporal.

Longitud del hocico (cara, LH): medido desde la sutura frontonasal hasta la punta del hocico.

Anchura del hocico (cara, AH): distancia existente entre ambos lados de la cara.

Longitud de la grupa (LGR): desde la tuberosidad iliaca externa (punta del anca) hasta la punta de la nalga. (Martínez G. et al, 2006)

Anchura de la grupa (AGR): es la distancia entre ambas tuberosidades iliacas externas.

Diámetro bicostal (DBC): distancia entre ambos planos costales, tomando como referencia los límites de la región costal con los del miembro anterior.

Diámetro dorso esternal (DDE): Distancia existente entre el punto de mayor declive de la cruz y el punto de mayor curvatura del esternón.

Alzada a la cruz (ALC): distancia vertical medida desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz.

Alzada a la grupa (ALG): distancia vertical existente desde el suelo hasta el punto de unión de la región de los lomos con la grupa (tuberosidad iliaca externa).

Alzada al nacimiento de la cola (ANC): distancia vertical existente entre el suelo y la base de implantación de la cola.

Diámetro longitudinal (DL): distancia existente desde la articulación escápula-humeral (región del encuentro) hasta la punta de la nalga.

Perímetro torácico (PTO): es la medida del contorno del tórax, 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 anterior y posterior (PCA): longitud del círculo recto que se forma en el tercio superior de la caña, rodeando el tercio del metacarpo.

Longitud de la oreja (LO): tomada desde la punta extrema de la oreja hasta la base de inserción con la cabeza.

Anchura de la oreja (AO): tomada desde el borde superior hasta el borde inferior, pasando por el centro de la oreja.

5.5.1.2 Índices zoométricos

Según Hurtado (2007) afirma que los índices zoométricos es estudiar son los siguientes:

Índice cefálico (ICF): expresado en % como el cociente entre el ancho de la cabeza por 100 y la longitud de la cabeza.

Índice facial (IF): expresado en % como el cociente existente entre la longitud del hocico por 100 y la longitud de la cabeza.

Índice de proporcionalidad (IPD): expresado en % como el cociente entre la alzada a la cruz por 100 y el diámetro longitudinal.

Profundidad relativa del pecho (PRP): expresado en % como el cociente existente entre el diámetro dorso esternal por 100 y la alzada a la cruz.

Índice corporal (ICP): expresado en % como el cociente entre el diámetro longitudinal por 100 y el perímetro torácico. (Baca1 M, 2019)

Índice pelviano (IPV): expresado en % como el cociente entre el ancho de la grupa por 100 y la longitud de la grupa.

Índice metacarpo torácico (IMT): expresado en % como el cociente existente entre el perímetro de la caña por 100 y el perímetro torácico.

Índice de carga de la caña (ICC): expresado en % como el cociente existente entre el perímetro de la caña y el peso vivo.

Índice torácico (ITO): expresado en % como el cociente existente entre el diámetro bicostal por 100 y el diámetro dorso esternal. (Gómez M. A. 2016).

6 Estado del arte

Lo más reciente respecto a estudios realizados del tema sobre caracterización y conservación del cerdo criollo, que se encontró a nivel internacional, nacional y departamental, se presenta a continuación. Cabe mencionar que en el departamento de Jalapa no se han realizado estudios recientes sobre caracterización de cerdos criollos.

Según Echeverry y colaboradores (2019) en el entorno del convenio sobre la diversidad biológica (CDB) se adoptó el plan estratégico para la conservación de la diversidad biológica a través de un marco que incluye acciones en las que están involucrados todos los países para salvaguardar la biodiversidad y los beneficios que proporcionará a las personas, del año 2011 al 2020. Se propusieron en este convenio 20 metas muy ambiciosas y alcanzables, a las cuales se les llamó “Metas de Aichi para la Diversidad Biológica” que incluye metas de conservación, entre las que para este tema destacan las siguientes, respecto a un objetivo en especial el objetivo C, que incluye metas, entre las que destacan las siguientes: Para 2020, al menos el 17 % de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 % de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas,

se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios (Japac C, 2016).

Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive y mantener la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja, domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética. (Benítez Badillo, Griselda, et al 2,010)

A partir de este convenio, varios países han invertido tiempo y recursos para la conservación de las diversas razas de cerdo criollo y sus características fenotípicas alrededor del mundo, entre la que destaca un estudio realizado en el municipio de Nueva Guinea al Norte de Nicaragua, sobre la Caracterización morfológica del cerdo criollo (*Sus scrofa domesticus*), donde según se pudo concluir que los cerdos criollos o domésticos son de gran variedad morfoestructural y por lo mismo es difícil tipificar zoométricamente la raza y que definitivamente diferenciados por grupos, aunque presenten diferencias significativas entre distintas variables, no son considerados como biotipos diferentes genéticamente, sino es el resultado del medio ambiente, y que las medidas corporales son influencia de la edad, por lo que se necesita un estudio molecular para su completa identificación. (Hernández et al. 2,017)

Según se indica en la “Memoria de webinars sobre Cerdos criollos de América 2020”, se presenta un resumen de recientes investigaciones de varios países entre los que se encuentra: El Salvador con estudios sobre “Recuperación y caracterización zootécnica del cerdo criollo” donde según Henríquez (2020) indica que el porcentaje de explotación a nivel comercial se realiza con razas y cruces, y en menor porcentaje se realizan cruces de cerdos criollos domésticos por las familias rurales principalmente. (Góngora, 1,986)

Esto debido a la introducción de las razas mejoradas y al cruce con razas criollas las cuales provienen principalmente de granjas con el uso de tecnología como parte del gremio a la

Asociación Salvadoreña porcicultores, con una explotación de aproximadamente 9,820 hembras reproductoras con producción aproximada de 160,400 cerdos al año. (Henríquez, 2020)

En esta misma memoria se presentaron resultados de estudios de países como Cuba, Colombia, México, Brasil y Paraguay entre otros. Coincidiendo que las características fenotípicas del cerdo criollo deben ser evaluadas en cada país y en forma individual porque existen distintos factores que influyen y no precisamente por tener diferente caracterización fenotípica, son de diferente raza. (Guzmán, M, 2019).

En Guatemala se han realizado varios estudios que involucran al cerdo criollo o doméstico, y según lo considera CONAP (2011), se presentan características fenotípicas similares con las especies silvestres de jabalí salvaje (o coche de monte) y *Tayassu pecari* (pecarí barbiblanco o pecarí labiado) familia *suidae* (mamíferos artiodáctilos), pero genéticamente diferentes.

Aunque no se considera que exista parentesco entre especie silvestre y doméstica. En una investigación realizada por MAGA (2017) concluyeron que se debe ser cauteloso en la prevención, control, vigilancia epidemiológica y erradicación de las enfermedades porcinas que son riesgo o afectan a la sanidad porcina de Guatemala, mediante la estrategia poner límite al contacto del ganado doméstico con los reservorios de posibles infecciones en la fauna silvestre.

Así también con un censo porcino de 1.555.595 cerdos, el 65,7% del sector guatemalteco se concentra en granjas tecnificadas. En los últimos años, los productores han invertido en una mejora genética y tecnológica de sus explotaciones para lograr una producción mejor y más competitiva, siendo Guatemala la región de Centroamérica con la porcicultura más tecnificada. El resto del sector, un 34,3% todavía se concentra en explotaciones familiares o de traspatio. En 2016, Guatemala, Costa Rica y Panamá concentraron aproximadamente el 83 % de la producción regional de carne porcina, mientras que el 17 % restante fue producido en Honduras, Nicaragua y El Salvador.

En el ámbito económico, la porcicultura en Guatemala es la segunda línea de producción animal del país, por detrás de la avicultura, aportando un 1,7 % del Producto Interno Bruto (PIB) y con el 15,8 % del Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA). El sector genera, además, 10.000 puestos de trabajo directos y 60.000 de indirectos

7. Objetivos (generales y específicos aprobados en la propuesta)

General

- Determinar las características fenotípicas del cerdo criollo (*Suis scrofa*) en el departamento de Jalapa, para dar un aporte importante a su conservación.

Específicos

- Describir las características fenotípicas, del cerdo criollo en el Departamento de Jalapa.
- Valorar las medidas morfométricas del cerdo criollo, en el Departamento de Jalapa.
- Generar una fuente de información con datos que servirán de base para estudios de conservación del cerdo criollo
- Determinar la cantidad posible de grupos raciales de cerdo criollos que existen en la actualidad en el Departamento de Jalapa.

8. Hipótesis (si aplica)

La descripción de las características fenotípicas, ayudan a definir un patrón racial al cual pertenecen los cerdos criollos existentes en el Departamento de Jalapa.

9. Materiales y métodos

9.1 Enfoque de la investigación Para caracterizar fenotípicamente al cerdo criollo que existe en la actualidad en el departamento de Jalapa, se siguieron pasos sistemáticamente, como se explica a continuación

9.2 Método

Para caracterizar fenotípicamente al cerdo criollo que existe en la actualidad en el departamento de Jalapa, se siguieron pasos sistemáticamente, como se explica a continuación

9.2.1 Revisión bibliográfica

Para profundizar en el tema de investigación sobre caracterización del cerdo criollo en el departamento de Jalapa y con base en las palabras clave: Cerdo criollo, caracterización, razas, fenotípico y actitud, se procedió a buscar información a través de diferentes fuentes de información

como artículos científicos, tesis a nivel internacional y todo lo pertinente y seguro con información fidedigna, para profundizar el conocimiento sobre la caracterización el tema estudiado.

9.2.2 Se visitó a las autoridades de cada municipio, en especial a los representantes del MAGA (Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación) para pedir su colaboración y acompañamiento para visitar todas aquellas comunidades que se caracterizan por tener crianza de cerdos criollos en traspatio y que aprovechan eficientemente los recursos naturales existentes y que son compatibles con la sostenibilidad de familias del departamento de Jalapa.

9.2.3 Se procedió a seleccionar para el estudio aquellos cerdos que llenaron las características correspondientes, a través de la observación y según bibliografía y experiencia profesional y empírica de porcicultores.

9.2.4 Se realizó el muestreo aleatorio de la población, con los cerdos que tenían más de 2 meses de edad, con diferentes pesos según su ambiente, en partes iguales hembras y machos porque así lo sugieren los instructivos Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2012).

9.2.5 Con el uso de una cinta métrica para talla y peso en ganado porcino, se procedió a medir las variables zoométricas correspondientes: Longitud de la cabeza, longitud de cara, ancho de cabeza, alzada a la cruz, diámetro longitudinal, ancho de la grupa, longitud de grupa, perímetro torácico, perímetro de la caña.

9.2.6 Se realizaron los cálculos de los índices zoométricos, a partir de las fórmulas como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 1

Índices zoométricos

Índice	Fórmula
Índice cefálico	$ICF = \frac{\text{Ancho de la cabeza} \times 100}{\text{Longitud de la cabeza}}$
Índice facial	$IF = \frac{\text{longitud de hocico} \times 100}{\text{Longitud de la cabeza}}$

	Longitud de la cabeza
Índice de proporcionalidad	$IPD = \frac{\text{Alzada de cruz} \times 100}{\text{Diámetro longitudinal}}$
Profundidad relativa del pecho	$PRP = \frac{\text{Diámetro de dorso esternal} \times 100}{\text{Alzada de la cruz}}$
Índice corporal	$ICP = \frac{\text{Diámetro longitudinal} \times 100}{\text{Perímetro torácico}}$
Índice pelviano	$IPV = \frac{\text{Ancho de grupa} \times 100}{\text{Longitud de grupa}}$
Índice metacarpo torácico	$IMT = \frac{\text{Perímetro de la caña} \times 100}{\text{Perímetro Torácico}}$
Índice de carga de la caña	$ICC = \frac{\text{Perímetro de la caña} \times 100}{\text{Peso vivo}}$
Índice torácico	$ITO = \frac{\text{Diámetro bicotal} \times 100}{\text{Diámetro dorso esternal}}$

Propiedad de la investigación

10.2.7 Toma de información faneróptica: Color de la capa, presencia o ausencia de pelo, tipo de orientación de las orejas, color de la mucosa, color de las pezuñas, entre otras.

10.2.8 Se realizó el análisis estadístico descriptivo a las variables y a los índices zoométricos.

10.2.9 Se elaboró un manual de Conservación del Cerdo Criollo, que incluye información actualizada de caracterización.

11. Técnicas e instrumentos:

- Recolección de datos bibliográficos
- Entrevistas con porcicultores empíricos del departamento de Jalapa
- Observación de las características de los cerdos criollos para determinar los biotipos existentes en Jalapa.
- Medición zoométrica

11.1 Muestreo

Método de muestreo

Esta investigación se realizó a través de un muestreo no probabilístico que se denomina “Bola de Nieve”, la cual sirvió para encontrar a productores de cerdos criollos y que estos informaran de otros productores, y fue así que se llegó al número de productores colaboradores necesarios para esta investigación en cada municipio, disponiendo de una muestra representativa de 67 cerdos en total, y su distribución se indica en la Tabla 2. Y fue a través de las variables establecidas previamente que se recabó la información necesaria.

11.2 Procesamiento y análisis de la información

A través del muestreo no probabilístico “Bola de nieve” y con ayuda de representantes del MAGA se procedió a visitar a los productores de cerdos criollos de los 7 municipios, luego se tuvo un acercamiento directo con los cerdos hembras y machos mayores de 2 meses y se comenzó a través de la observación a recabar todas las medidas zoométricas, para luego calcular los índices zoométricos a partir de las fórmulas de la tabla 1, se procedió a la medición de índices zoométricos y a través de estadística descriptiva se obtuvo la frecuencia absoluta y relativa, así como la media y la desviación estándar de los datos recabados en cada municipio, se procedió a documentar la información, para que posteriormente pueda servir para promover la conservación del cerdo criollo en el Departamento de Jalapa. Para el análisis estadístico descriptivo de la información se utilizó el software estadístico InfoStat.

12. Resultados y discusión:

A partir de la muestra no probabilística descrita anteriormente se obtuvo en cada municipio la información necesaria para el estudio como se indica a continuación:

12.1 Resultados

12.1.1 Medición zoométrica

Tabla 2

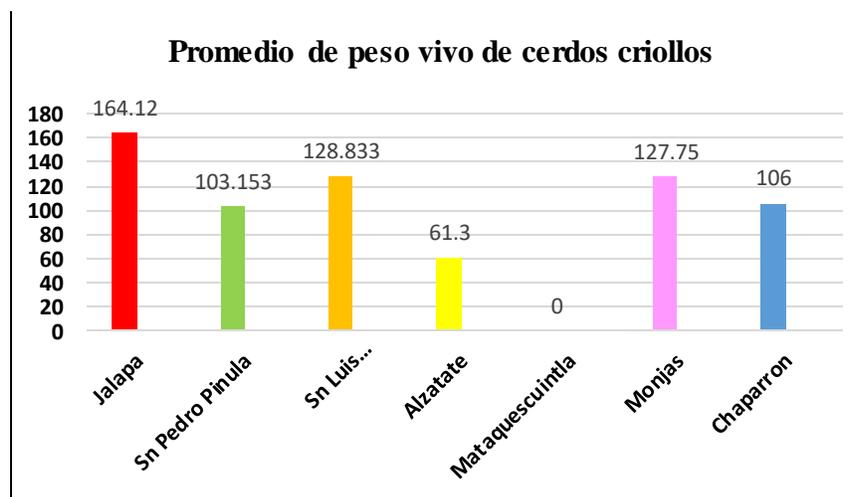
Peso en vivo en libras de los cerdos criollos evaluados

Fuente: propiedad de la investigación

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	164.12	100.7	17	350	140
Sn Pedro Pinula	13	103.153	64.376	12	117	110
San Luis Jilotepeque	6	128.833	82.64	15	250	141
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	
San Carlos Alzatate	10	61.3	61.3	12	200	45
Monjas	8	127.75	57.38	42	200	100
San Manuel Chaparrón	5	106	58.45	65	200	60
Total	67	115.193	60.69	12	350	

Figura 1

Promedio del peso vivo (PV) en Libras de los 7 municipios



El peso en vivo de los cerdos criollos (Tabla 2) difiere en cada municipio del departamento de Jalapa, presentando una media de 115.193 lb, con desviación estándar de 60.69 lb, siendo el peso mínimo encontrado de 12 lb y un máxima de 350 lb. Se puede ver que el mayor peso lo alcanzan los cerdos del municipio de Jalapa, esto debido a que en su mayoría aunque tienen diferentes dueños, los dejan libres en el basurero municipal y se alimentan de todos los residuos alimenticios que llegan diariamente, por lo que se tendría que hacer un estudio posterior para conocer su nivel nutricional.

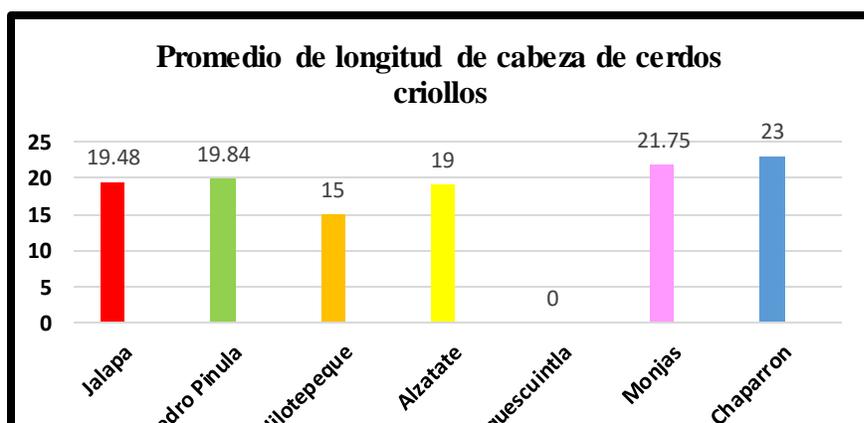
Tabla 3

Longitud de la cabeza

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	19.48	4.37	12	26	20
Sn Pedro Pinula	13	19.84	3.7	14	25	17,22,25
San Luis Jilotepeque	6	15	5.4	10	24	12
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	
San Carlos Alzatate	10	19	3.1	17	26	18
Monjas	8	21.75	2.2	19	25	20,22,25
San Manuel Chaparrón	5	23	2.3	19	25	24
Total	67	19.67	3.51	15.16	25.16	

Figura 2

Longitud de cabeza de cerdos criollos por municipio



Se puede observar en este resultado (Tabla 3) que no se presenta diferencia significativa en la longitud de la cabeza de los cerdos, ya que es proporcional al tamaño y peso de cada cerdo, y coinciden con la conclusión que presenta Albarracín, BM. (2019) respecto a que la longitud de la cabeza, es proporcional a la edad, peso y género, por lo que los cerdos criollos estudiados presentaron longitud buena, con una longitud mínima de 15 cm para un cerdo de 1.5 meses, y máxima de 23 cm para un cerdo hembra con más peso y mayor longitud. En la figura 2 se presenta el promedio por municipio.

Tabla 4

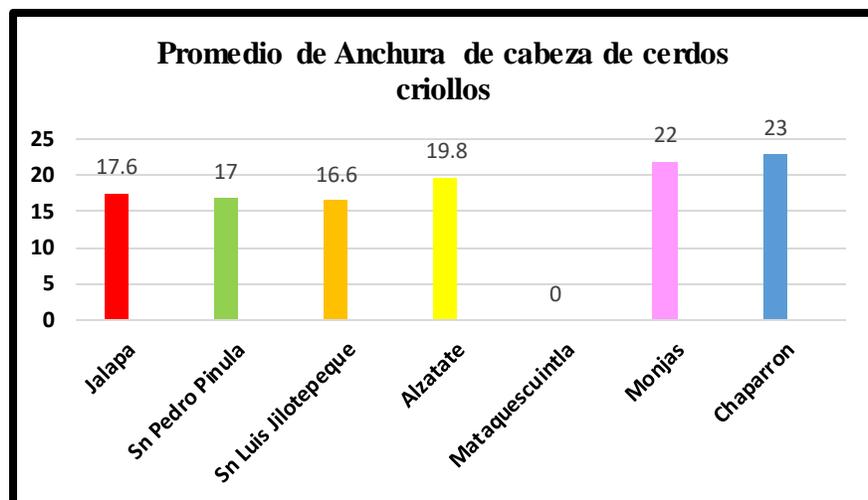
Ancho de cabeza

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	17.6	2.86	11	22	17, 20
Sn Pedro Pinula	13	17	3.68	12	24	20
San Luis Jilotepeque	6	13	4.38	12	23	12
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	18	1.99	17	24	18,19,20
Monjas	8	17	3.03	17	26	24,26
San Manuel Chaparrón	5	19	2.89	19	26	25
Total	67	16.93	3.13			

Propiedad de la investigación

Figura 3

Promedio ancho de cabeza en cerdos criollos



El ancho de la cabeza de los cerdos criollos fue proporcional a la longitud de la cabeza de los cerdos estudiados en cada municipio, con un promedio mínimo de 16 cm, y un máximo 23 cm (figura 3), sin diferencia significativa, pero cabe resaltar que el mejor promedio lo presentaron los cerdos de San Manuel Chaparrón, según muestra la figura No.3

Tabla 5

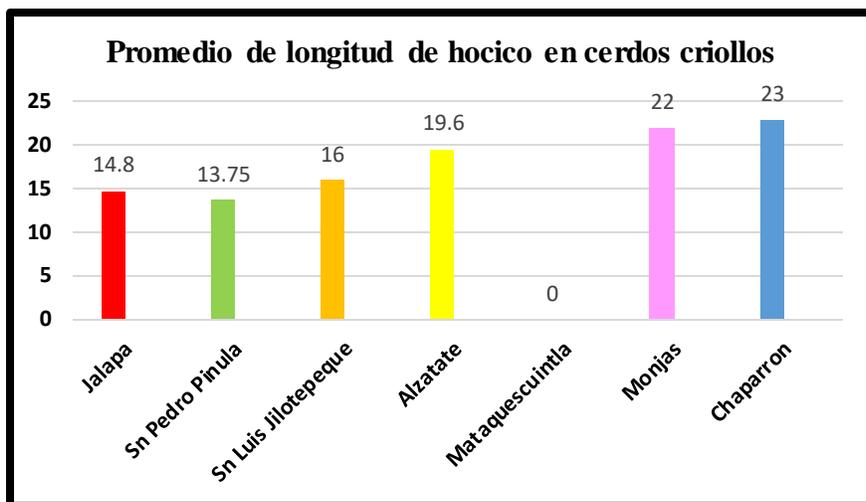
Longitud de Hocico

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	14.8	2.31	10	20	12
Sn Pedro Pinula	13	13.75	2.58	9	19	15
San Luis Jilotepeque	6	13	4.38	12	23	12
San Carlos Alzatate	10	19.6	2.15	17	24	17,18,20
Monjas	8	19	3.03	17	26	24,26
San Manuel Chaparrón	5	23	2.89	19	26	25
Total	67	17.19	2.89			

Propiedad de la investigación

Figura 4

Longitud de Hocico



Se puede ver en la figura 4 que el resultado de la longitud del hocico de los cerdos criollos en los municipios del departamento de Jalapa, es proporcional a la longitud y ancho de la cabeza, con un 14.8 cm como medida promedio mínima y 23 cm como máxima. Destacando que el mejor promedio lo presentó el municipio de San Manuel Chaparrón.

Tabla 6

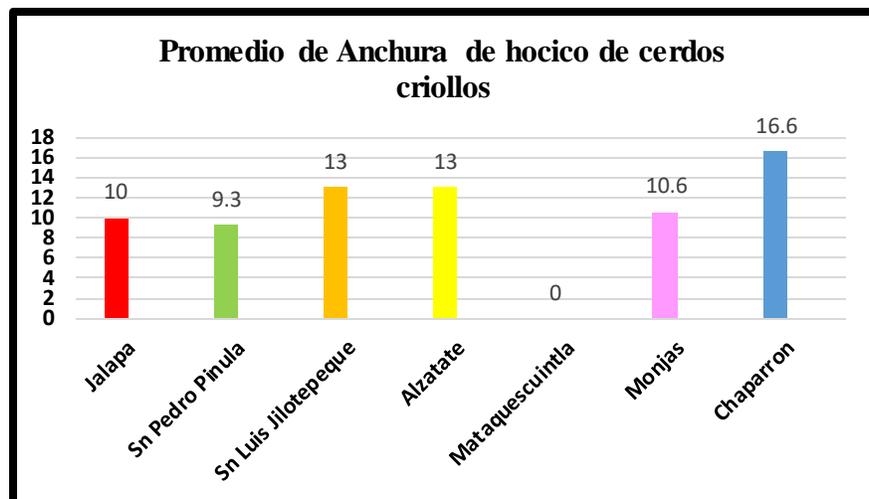
Anchura del Hocico

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	10	2.08	5	15	10
Sn Pedro Pinula	13	9.3	2.3	5	15	10
San Luis Jilotepeque	6	13	2.04	10	15	15
San Carlos Alzatate	10	13	2.04	10	15	15
Monjas	8	10.16	0.68	9	11	10
San Manuel Chaparrón	5	16.6	2.05	15	20	15
Total	67	12.01	1.86			

Propiedad de la investigación

Figura 5

Anchura del hocico del cerdo criollo



El ancho del hocico de los cerdos criollos en los municipios del departamento de Jalapa difiere entre sí, como se puede ver en la figura anterior (figura 5), el municipio de San Manuel Chaparrón presenta el promedio mayor, esto debido a que los cerdos evaluados presentaron el mayor tamaño. Por lo tanto no hubo diferencia significativa, sino hubo diferencia respecto al tamaño de los cerdos, siendo proporcional a la longitud.

Tabla 7

Longitud de grupa en cm.

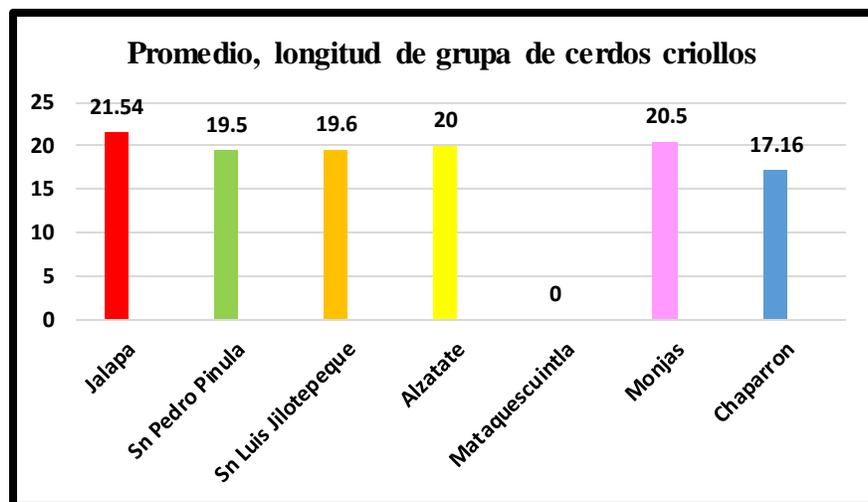
Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	21.54	2.10	19	29	21.22
Sn Pedro Pinula	13	19.5	1.75	15	22	19
San Luis Jilotepeque	6	19.6	2.42	15	22	19.22
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	20	1.67	17	23	19
Monjas	8	20.5	1.11	19	22	0

San Manuel Chaparrón	5	17.16	3.18	13	22	0
Total	67	19.71	2.03			

Propiedad de la investigación

Figura 6

Longitud de grupa en cm



El promedio de longitud de la grupa, de los cerdos en los municipios del departamento de Jalapa, no tienen diferencia significativa, sin embargo se presentó como longitud mínima 17.16 cm y máxima de 21.54 cm (figura 6) destacando como mejor promedio de longitud de grupa el de los cerdos del municipio de Jalapa.

Tabla 8

Anchura de la grupa en cm.

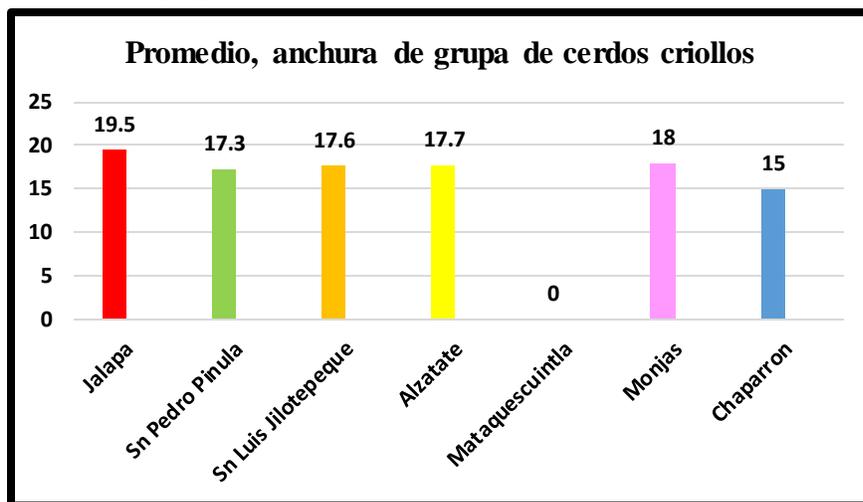
Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	19.5	2.24	16	26	20
Sn Pedro Pinula	13	17.3	1.74	13	20	17,18
San Luis Jilotepeque	6	17.6	2.4	13	20	17,20
Mataguescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	17.7	1.79	15	21	16,17,18

Monjas	8	18	1.53	16	20	16,19,20
San Manuel Chaparrón	5	15	3.46	11	20	0
Total	67					

Propiedad de la investigación

Figura 7

Anchura de grupa en cm



El ancho de la grupa según la figura 7 de los cerdos criollos en los municipios del departamento de Jalapa, no difiere significativamente, presentando un valor mínimo de 15 cm para el municipio Sn Manuel Chaparrón y un valor mayor en el municipio de Jalapa de 19.5 cm. el cual presenta el mejor promedio. Cabe mencionar que en Mataquescuintla no se encontraron cerdos criollos nativos en el municipio.

Tabla 9

Diámetro bicostal en cm.

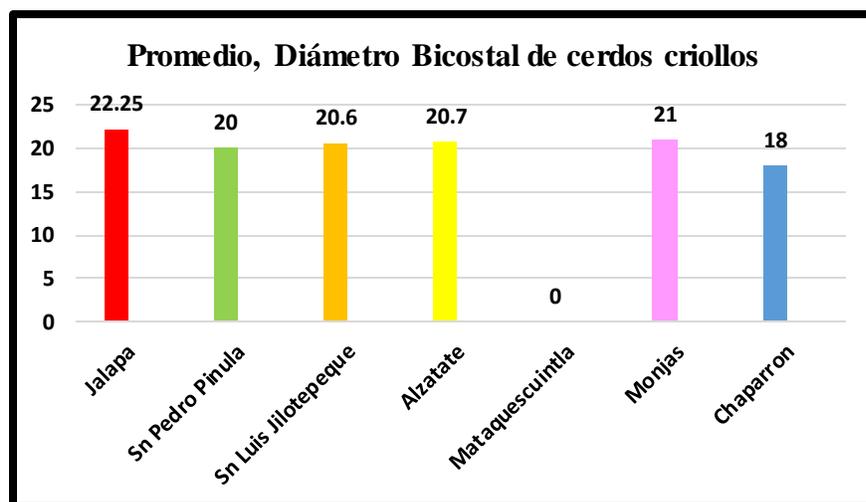
Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	22.56	2.19	19	29	23
Sn Pedro Pinula	13	20	1.74	16	23	20,21
San Luis Jilotepeque	6	20.6	2.4	16	23	20,23

Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	20.7	1.79	18	24	19,20,21
Monjas	8	21	1.53	19	23	19,22,23
San Manuel Chaparrón	5	18	3.4	14	23	0
Total	67	20.47	2.175			

Propiedad de la investigación

Figura 8

Diámetro Bicostral en cm



El resultado del Diámetro Bicostral de los cerdos criollos estudiados, presentó (figura 8) un mínimo de 18 cm para el municipio de Chaparrón y un máximo de 22.25 para el municipio de Jalapa, sin diferencia significativa entre ellos.

Tabla 10

Diámetro dorso esternal en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	34.1	2.7	31	43	34
Sn Pedro Pinula	13	33.3	2.49	30	40	33,34

Informe final proyecto de investigación 2022

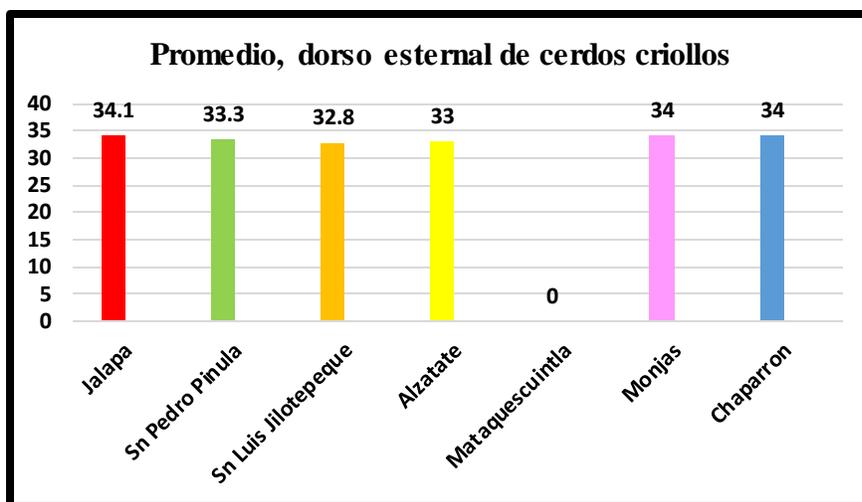
Dirección General de Investigación –DIGI-

San Luis Jilotepeque	6	32.8	2.91	27	36	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	33	1.98	29	36	33,34,35
Monjas	8	33	3.36	26	37	32,37
San Manuel Chaparrón	5	34	7.2	27	48	32
Total	67	33.36	3.44			

Propiedad de la investigación

Figura 9

Diámetro Dorso esternal en cm



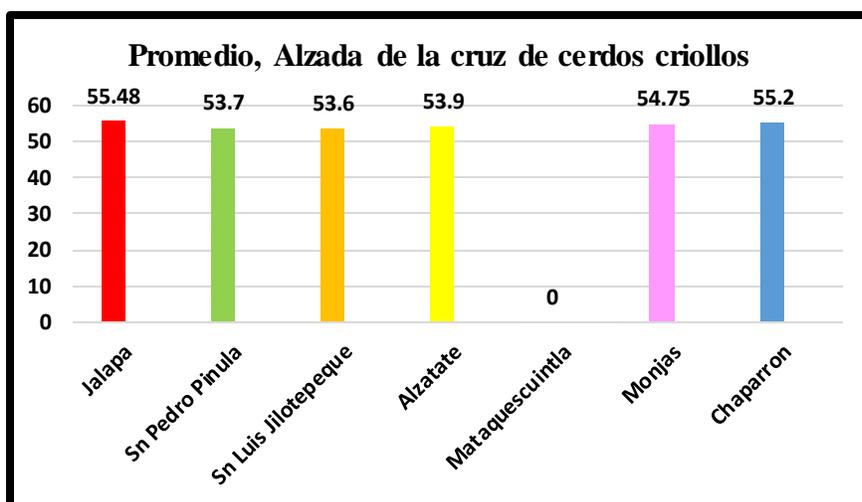
El resultado del diámetro dorso esternal de los cerdos evaluados en esta investigación no tuvo diferencia significativa, presentando un promedio de 33 cm como mínimo y un 34 cm como máximo (figura 9) el mejor resultado lo presentó el municipio de Jalapa, esto debido a que aquí se encontraron cerdos de mayor peso y mayor tamaño.

Tabla 11
Alzada de la cruz en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	55.48	5.37	35	64	52,56
Sn Pedro Pinula	13	53.7	2.17	51	59	54
San Luis Jilotepeque	6	53.6	3.13	48	57	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	53.9	2.11	50	57	53,54,56
Monjas	8	54.75	3.15	49	59	0
San Manuel Chaparrón	5	55.2	6.7	48	68	53
Total	67	134.98	3.77			

Propiedad de la investigación

Figura 10
Alzada de la cruz en cm



El mejor promedio de Alzada de la cruz en los cerdos criollos lo presentó el municipio de Jalapa con un valor de 55.48 cm y se presentó el valor mínimo en el municipio de Sn. Manuel Chaparrón

con un valor de 55.2 cm (figura 10) lo que significa que no hubo diferencia significativa, ya que estas medidas están en proporción al tamaño y peso del cerdo evaluado.

Tabla 12

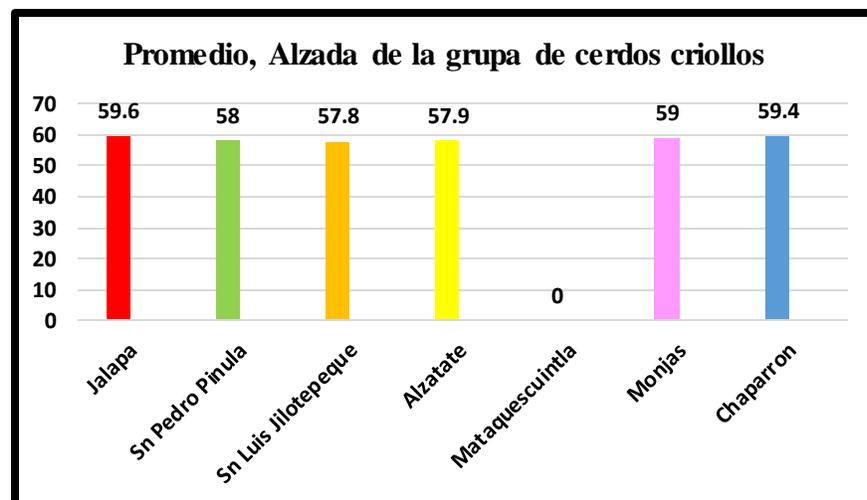
Alzada de la grupa en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	59.6	5.23	40	68	56,62
Sn Pedro Pinula	13	58	2.86	55	65	58
San Luis Jilotepeque	6	57.8	3.18	52	61	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	57.9	2.11	54	61	57,58,60
Monjas	8	59	3.39	53	64	61
San Manuel Chaparrón	5	59.4	7.11	52	73	57
Total	67	58.61	3.98			

Propiedad de la investigación

Figura 11

Alzada de la grupa en cm



Para la alzada de la grupa, se puede observar en la figura 11, los resultados que hubo un promedio 57.8 cm como mínimo y un promedio mayor de 59.6 cm para los cerdos estudiados en el municipio de Jalapa. No se presentó diferencia significativa.

Tabla 13

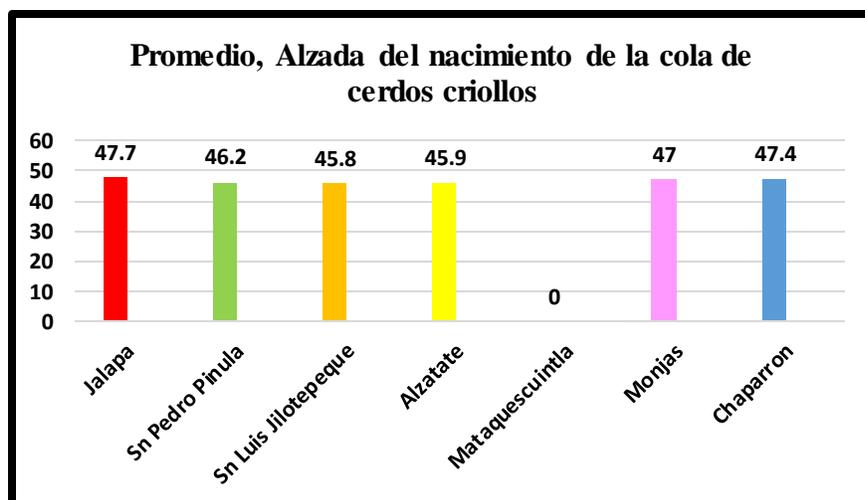
Alzada del nacimiento de la cola en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	47.7	5.2	28	56	44,50
Sn Pedro Pinula	13	46.2	3.8	39	53	44,45,47
San Luis Jilotepeque	6	45.8	3.2	40	49	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	45.9	2.11	42	49	45,46,48
Monjas	8	47	3.4	41	52	49
San Manuel Chaparrón	5	47.4	7.11	40	61	45
Total	67	46.6	4.13			

Propiedad de la investigación

Figura 12

Alzada del nacimiento de la cola en cm



Para la alzada del nacimiento de la cola de los cerdos criollos estudiados el valor mínimo fue 45.8 cm y un máximo de 47.7 cm. (Figura 12) Destacando que la mejor medida la presentó el municipio de Jalapa sin embargo no hubo diferencia significativa en los valores obtenidos.

Tabla 14

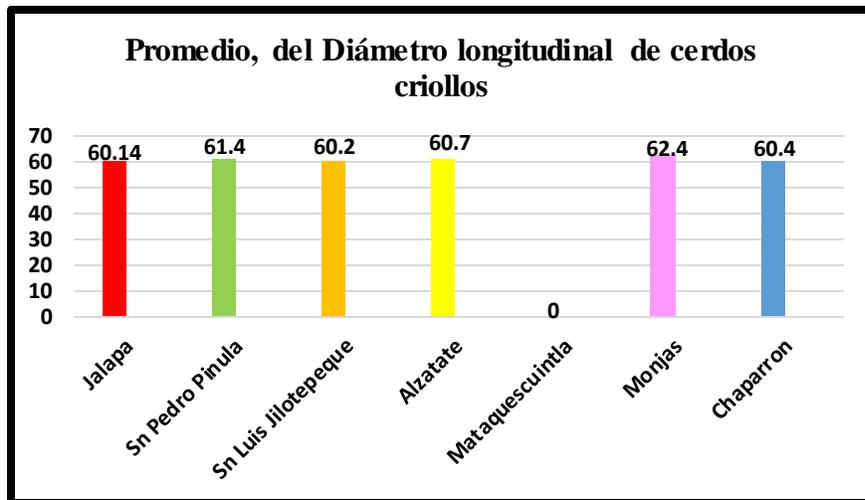
Diámetro longitudinal en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	60.14	6.04	39	68	55,58,60,61,65,66,67
Sn Pedro Pinula	13	61.4	3.4	54	66	61,62,66
San Luis Jilotepeque	6	60.2	6.2	50	69	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	60.7	3.13	54	64	61,62,64
Monjas	8	62.4	3.87	55	67	61,66
San Manuel Chaparrón	5	60.4	7.28	49	72	60
Total	67	60.87	4.98			

Propiedad de la investigación

Figura 13

Diámetro longitudinal en cm



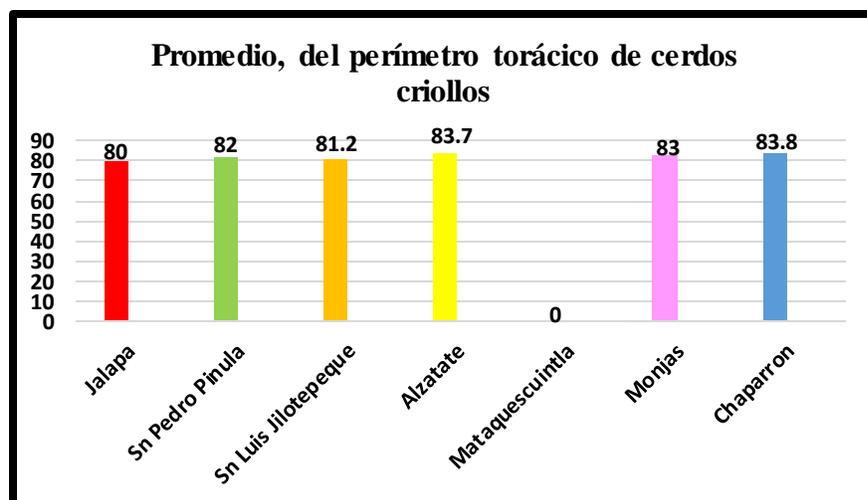
El Diámetro longitudinal en los cerdos criollos evaluados según la figura 13, presentó un mínimo de 60.2 cm y un máximo de 61.4 cm, sin presentar diferencia significativa entre municipios. Se obtuvo un mejor promedio para el municipio de Monjas.

Tabla 15
Perímetro torácico en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	80	5.9	59	88	84
Sn Pedro Pinula	13	82	3.18	78	88	81,82
San Luis Jilotepeque	6	81.2	4.5	74	86	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	83.7	3.87	76	88	86,88
Monjas	8	83	4	76	89	82
San Manuel Chaparrón	5	83.8	6.14	74	93	0
Total	67	82.28	4.59			

Propiedad de la investigación

Figura 14
Perímetro torácico en cm



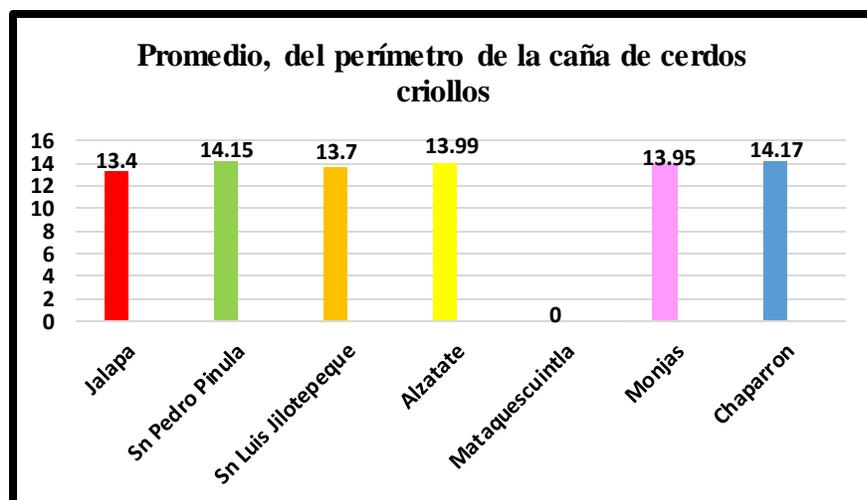
El perímetro de los cerdos criollos estudiados según la figura 14 no presentó diferencia significativa, el valor mínimo fue de 80 cm y un máximo de 83.8 cm, destacando como mejor promedio el presentado en el municipio del Chaparrón.

Tabla 16
Perímetro de la caña en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	13.4	0.79	12	14.8	14,13.5
Sn Pedro Pinula	13	14.15	0.57	13.3	15.3	14
San Luis Jilotepeque	6	13.7	0.89	12.2	14.76	0
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	13.99	0.58	13.2	15	0
Monjas	8	13.95	0.76	13	14.86	13.2,14.8
San Manuel Chaparrón	5	14.17	0.56	13.4	15	0
Total	67	13.89	0.69			

Propiedad de la investigación

Figura 15
Perímetro de la caña en cm



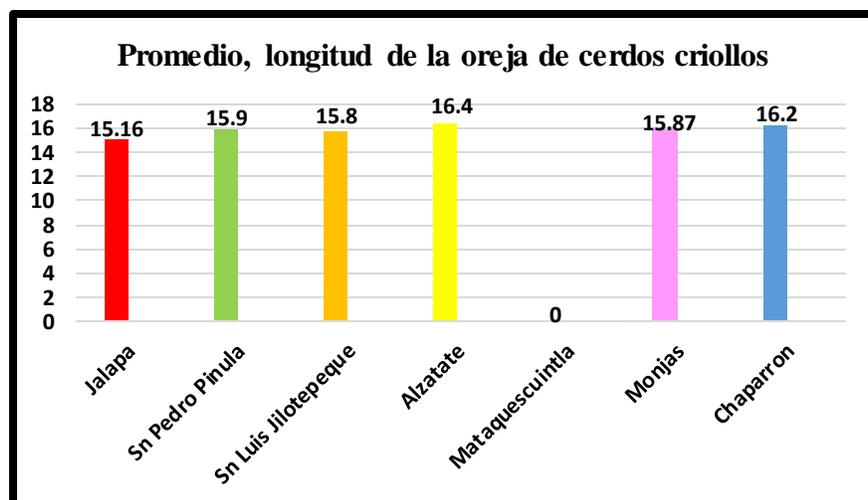
El perímetro de la caña de los cerdos criollos en los municipios de Jalapa, no presentó diferencia significativa, sin embargo se obtuvo un mínimo 13.4 cm y un máximo de 14.17 cm, presentando el mejor promedio el municipio del Chaparrón. (Figura 15)

Tabla 17
Longitud de la oreja en cm

Municipio	No. de cerdos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
Jalapa	25	15.16	1.08	13	17	14,15,16
Sn Pedro Pinula	13	15.9	0.7	15	17	16
San Luis Jilotepeque	6	15.8	0.74	15	17	15,16
Mataquescuintla	No se encontraron	-----	-----	-----	-----	-----
San Carlos Alzatate	10	16.4	0.8	15	18	16
Monjas	8	15.87	0.59	15	17	16
San Manuel Chaparrón	5	16.2	0.74	15	17	16,17
Total	67	15.88	12.98			

Propiedad de la investigación

Figura 16
Longitud de la oreja en cm



El tamaño de las orejas en los cerdos estudiados no presentó diferencia significativa, ya que la medida fue proporcional al tamaño del cerdo, con un mínimo de 15.8 cm y un máximo de 16.4, siendo el mejor promedio para el municipio de Sn Carlos Alzatate. (Figura 16)

12.1.2 Índices

Tabla 18

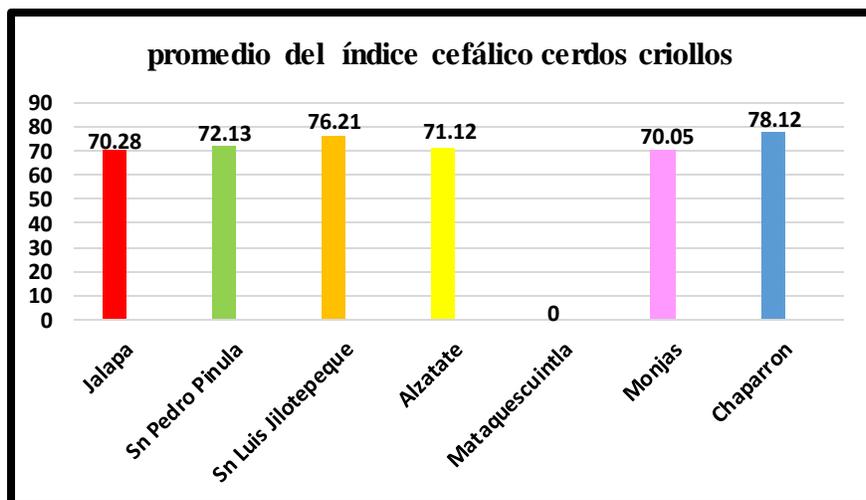
Índice cefálico %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	70.28
Sn Pedro Pinula	13	72.13
San Luis Jilotepeque	6	76.12
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	71.12
Monjas	8	70.05
San Manuel Chaparrón	5	78.11
Total	67	71.25

Propiedad de la investigación

Figura 17

Índice cefálico %



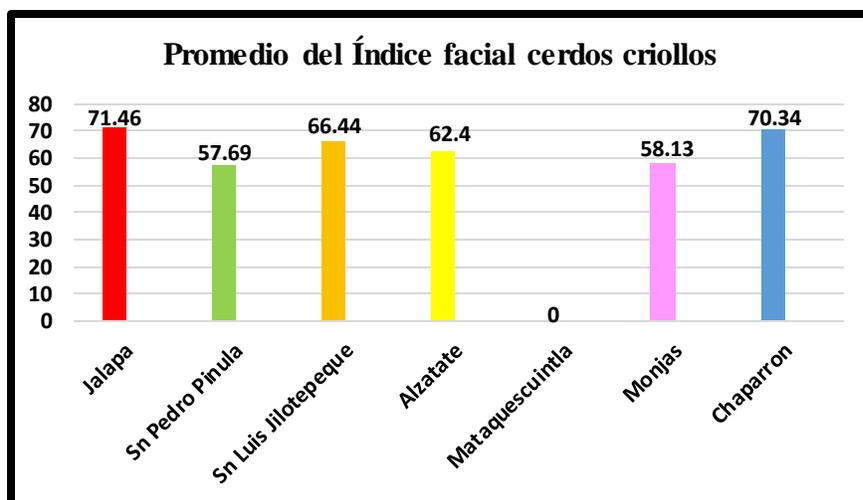
El índice cefálico en cerdos criollos de los 7 municipios del departamento de Jalapa, difieren entre sí, aunque no significativamente. Observándose promedios similares, se observa en la figura 16 que el mejor índice lo presenta el municipio de Sn. Manuel Chaparrón

Tabla 19
Índice facial %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	71.46
Sn Pedro Pinula	13	57.69
San Luis Jilotepeque	6	66.44
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	62.40
Monjas	8	58.13
San Manuel Chaparrón	5	70.34
Total	67	64.41

Propiedad de la investigación

Figura 18
Índice facial %



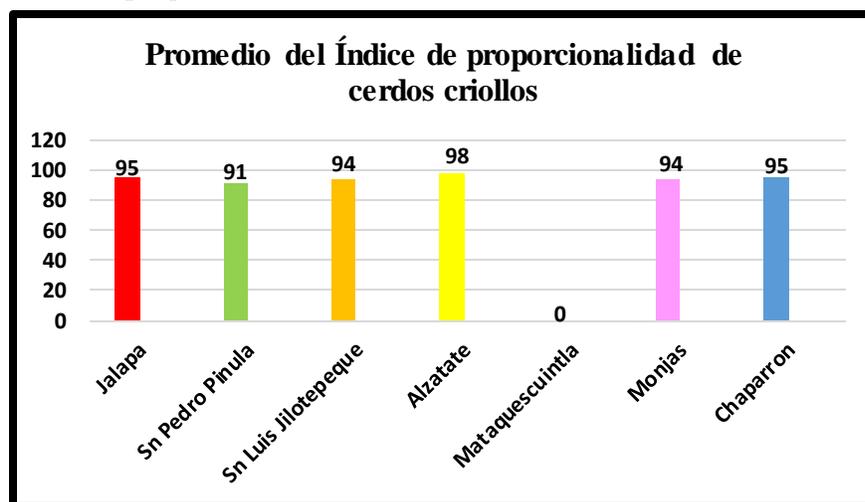
En los cerdos criollos estudiados, el índice facial presentó como promedio mínimo un 57.69% y un máximo de 71.46, observándose el mejor promedio de 71.46 % para el municipio de Jalapa.

Tabla 20
Índice de proporcionalidad %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	95
Sn Pedro Pinula	13	91
San Luis Jilotepeque	6	94
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	98
Monjas	8	95
San Manuel Chaparrón	5	94
Total	67	94.5

Propiedad de la investigación

Figura 19
Índice de proporcionalidad %



El índice de proporcionalidad en los cerdos criollos (Figura 19) no presentó diferencia significativa, presentando un valor mínimo de 91% y un máximo de 98 %. Presentado el mejor índice en el municipio de San Carlos Alzatate.

Tabla 21

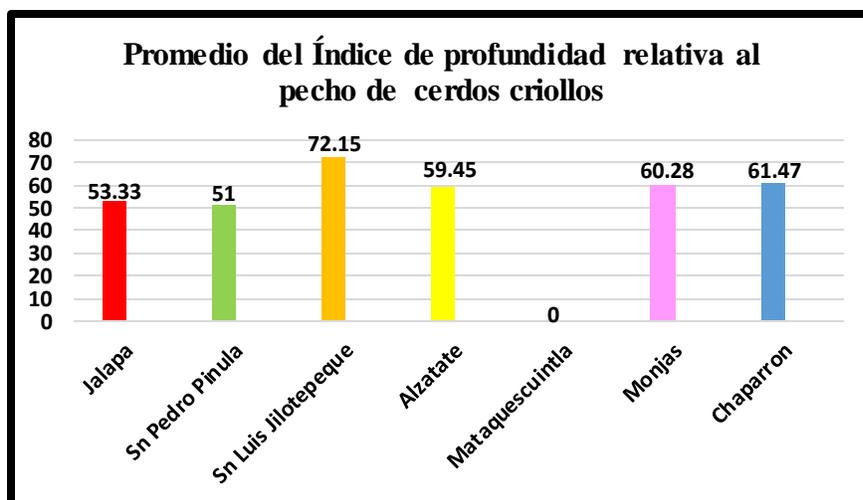
Índice de profundidad relativa al pecho %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	53.33
Sn Pedro Pinula	13	51.00
San Luis Jilotepeque	6	72.15
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	59.45
Monjas	8	60.28
San Manuel Chaparrón	5	61.47
Total	67	59.64

Propiedad de la investigación

Figura 20

Índice de profundidad relativa al pecho %



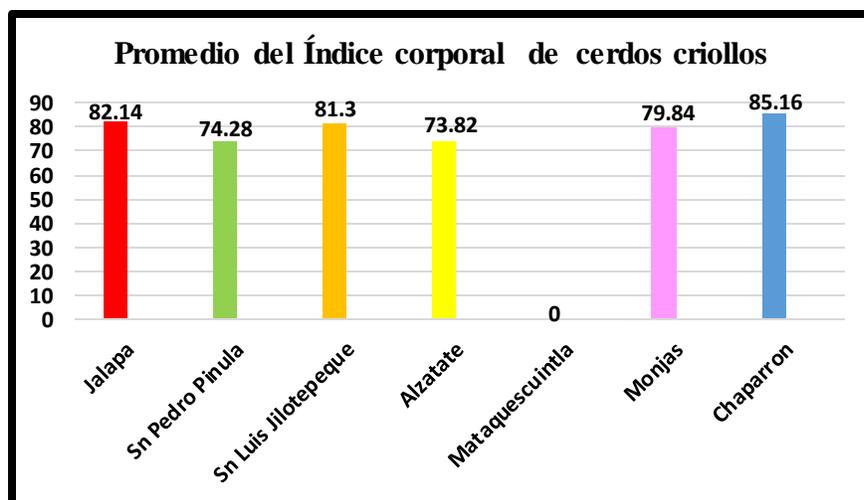
Para el índice de profundidad relativa al pecho en los cerdos criollos estudiados (Figura 20) en el departamento de Jalapa, se presentó un mínimo de 51 % en San Pedro Pinula y un máximo de 72.15 % para el municipio de Sn Luis Jilotepeque.

Tabla 22
Índice corporal %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	82.14
Sn Pedro Pinula	13	74.28
San Luis Jilotepeque	6	81.3
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	73.82
Monjas	8	79.84
San Manuel Chaparrón	5	85.16
Total	67	79.42

Propiedad de la investigación

Figura 21
Índice corporal %



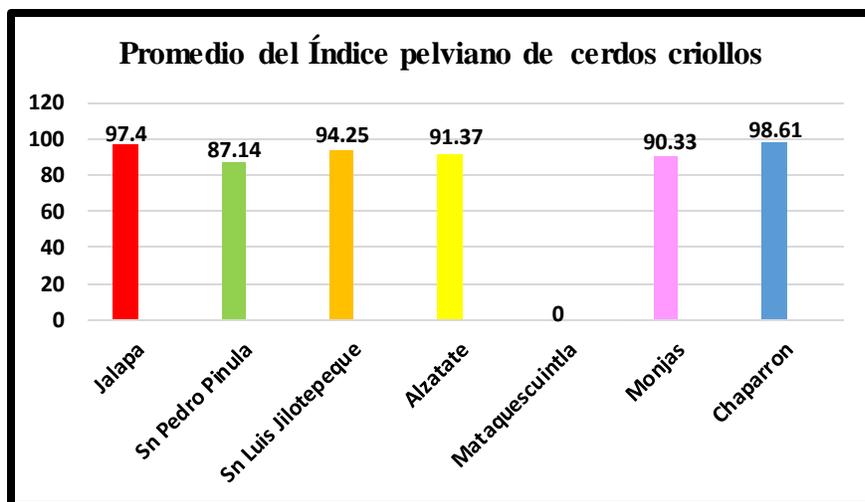
El índice corporal de los cerdos criollos estudiados, según la figura 21 presentó un mínimo de 73.82% en el municipio de San Carlos Alzatate y un máximo de 85.16 % en Sn Manuel Chaparrón, destacando este último como el mejor índice.

Tabla 23
Índice pelviano %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	97.40
Sn Pedro Pinula	13	87.14
San Luis Jilotepeque	6	94.25
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	91.37
Monjas	8	90.33
San Manuel Chaparrón	5	98.61
Total	67	93.18

Propiedad de la investigación

Figura 22
Índice pelviano %



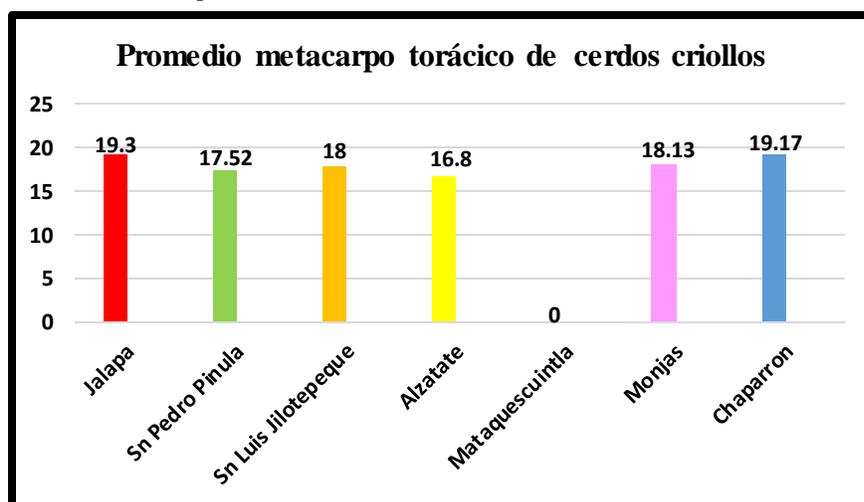
El índice pélvico en los cerdos criollos de cada municipio de Jalapa presentó un mínimo de 87.14% y un máximo 98.61% (Figura 22) Siendo el % más alto el del municipio de San Manuel Chaparrón.

Tabla 24
Índice metacarpo torácico %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	19.30
Sn Pedro Pinula	13	17.52
San Luis Jilotepeque	6	18.00
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	16.80
Monjas	8	18.13
San Manuel Chaparrón	5	19.17
Total	67	18.15

Propiedad de la investigación

Figura 23
Índice metacarpo torácico %



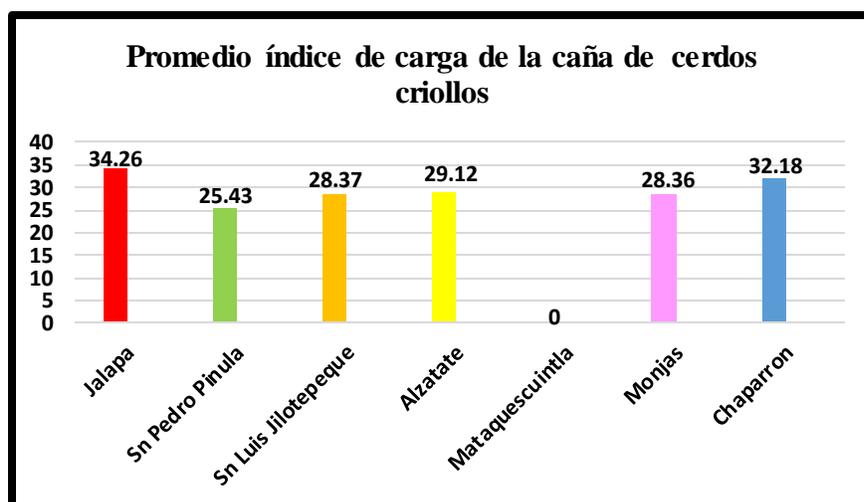
Como se observa en la figura anterior, el mínimo y máximo promedio se presentó en los municipios de Sn Carlos Alzatate con un valor de 16.8 % y San Manuel Chaparrón con un 19.17%, siendo este último el promedio más alto. (Figura 23)

Tabla 25
Índice de carga de la caña %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	34.26
Sn Pedro Pinula	13	25.43
San Luis Jilotepeque	6	28.37
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	29.12
Monjas	8	28.36
San Manuel Chaparrón	5	32.18
Total	67	29.62

Propiedad de la investigación

Figura 24
Índice de carga de la caña %



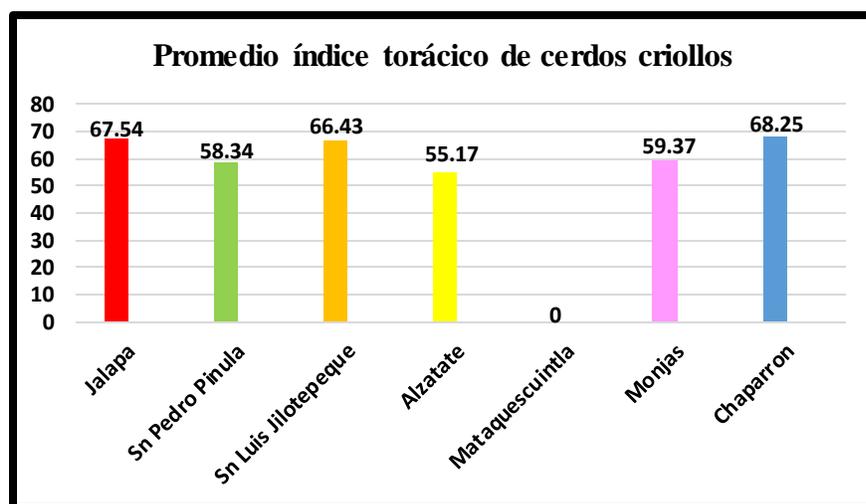
El índice de carga de la caña de cerdos criollos, (Figura 24) presentó una media de 25.43 % como mínimo y un 34.26 % como máximo, siendo el municipio de Jalapa quien presentó el mejor índice.

Tabla 26
Índice torácico %

Municipio	No. de cerdos	Media
Jalapa	25	67.54
Sn Pedro Pinula	13	58.34
San Luis Jilotepeque	6	66.43
Mataquescuintla	No se encontraron	-----
San Carlos Alzatate	10	55.17
Monjas	8	59.37
San Manuel Chaparrón	5	68.25
Total	67	63.15

Propiedad de la investigación

Figura 25
Índice torácico %



El índice torácico en cerdos criollos de los 7 municipios del departamento de Jalapa, difieren entre sí, aunque no significativamente (Figura 25). Observándose promedios similares, se observa en la figura anterior que el mejor índice lo presenta el municipio de Sn. Manuel Chaparrón y un mínimo de 55.17 % y máximo de 68.25 %.

12.1.3 Características fanerópticas

Tabla 27

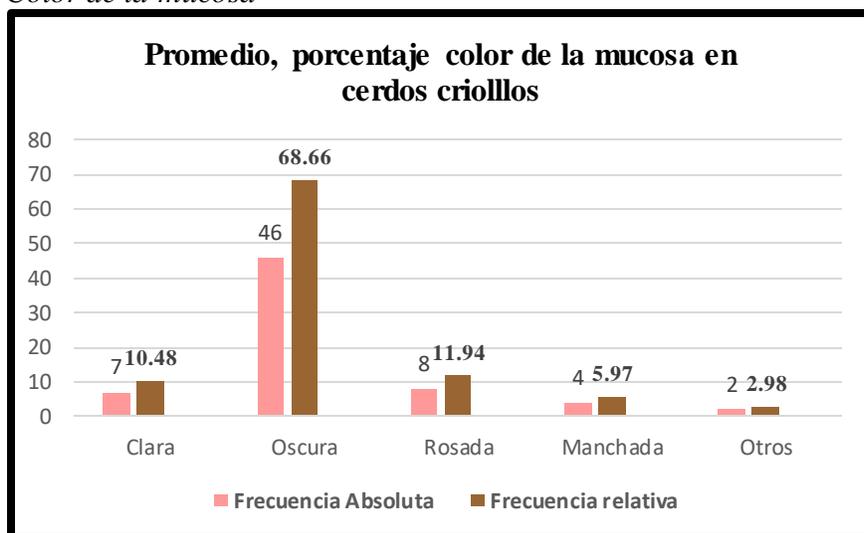
Color de la mucosa/ frecuencia absoluta y relativa

Color	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Clara	7	10.48
Oscura	46	68.66
Rosada	8	11.94
Manchada	4	5.97
Otros	2	2.98
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 26

Color de la mucosa



En el color de la capa de los cerdos criollos en los 7 municipios del departamento de Jalapa, (Figura 26) domina el color oscuro, café y negro con un 68.66 %, el color rosado en segundo lugar con un 11.94%, en tercer lugar, el color claro con un 10.48%, con menos porcentaje la mucosa manchada con 5.97%.

Tabla 28

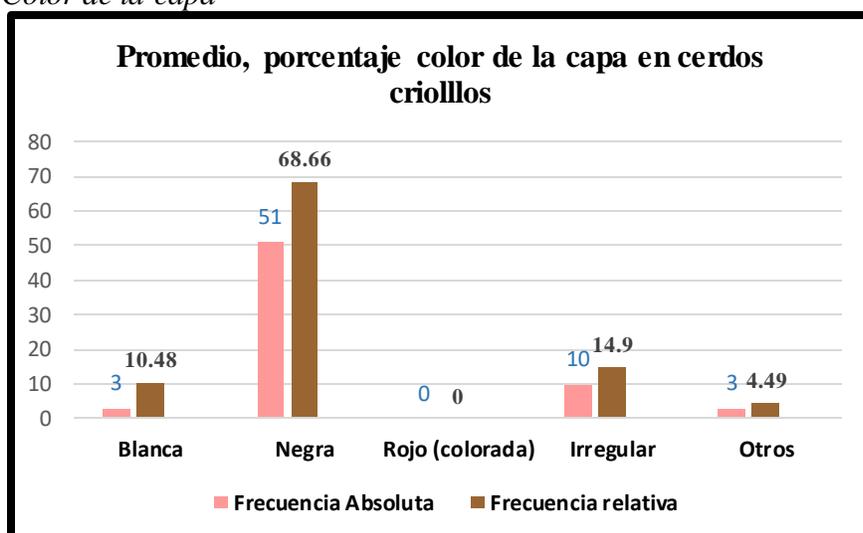
Color de la capa/ frecuencia absoluta y relativa

Color	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Blanca	3	10.48
Negra	51	68.66
Rojos (colorados)	0	0
Irregulares	10	14.9
Otros	3	4.49
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 27

Color de la capa



El color de la capa de los cerdos criollos estudiados, presentó un porcentaje de 68.66 % para la capa oscura, el 14.9 % para la capa manchada, el 10.48 % para la capa clara y 4.49 % entre otros, 0% para la capa rosada. (Figura 27)

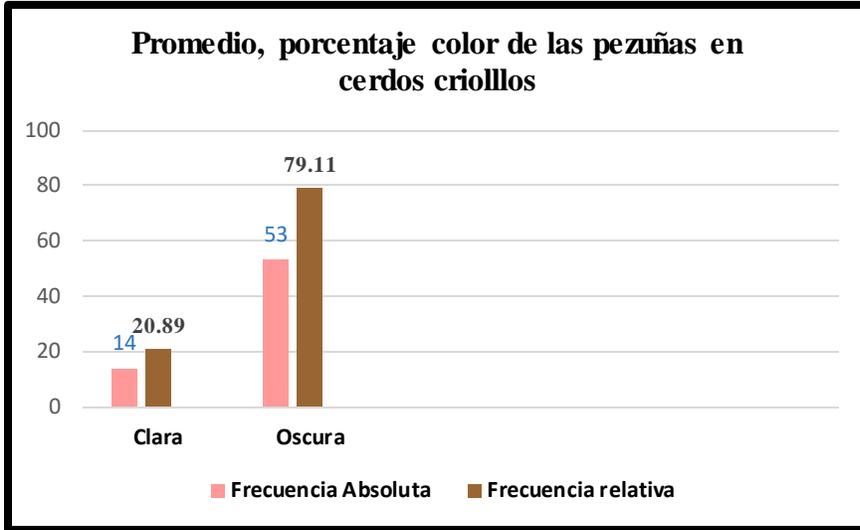
Tabla 29

Color de las pezuñas/ frecuencia absoluta y relativa

Color	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Clara	14	20.89
Oscura	53	79.11
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 28
Color de las pezuñas



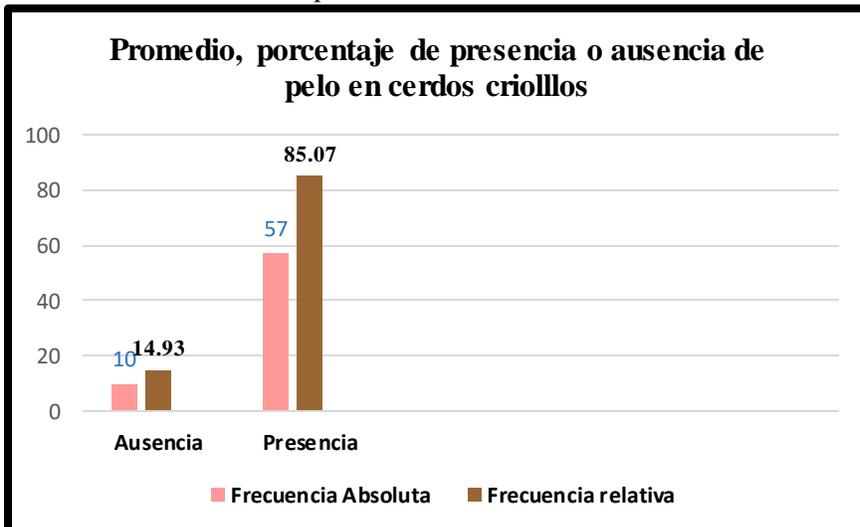
Según la figura 28, el 79.11 % de los cerdos en estudio, presentaron pezuña oscura, y el 20.89% presentó color claro, predominando en oscuro en los cerdos criollos.

Tabla 30
Presencia o ausencia de pelo/ frecuencia absoluta y relativa

Pelo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Presencia	10	14.93
Ausencia	57	85.07
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 29
Presencia o ausencia de pelo



La presencia de pelo en los cerdos criollos estudiados presentó un 85.07%, mientras que para los cerdos con ausencia de pelo el porcentaje fue menor, con un 14.93 %. (Figura29)

Tabla 31

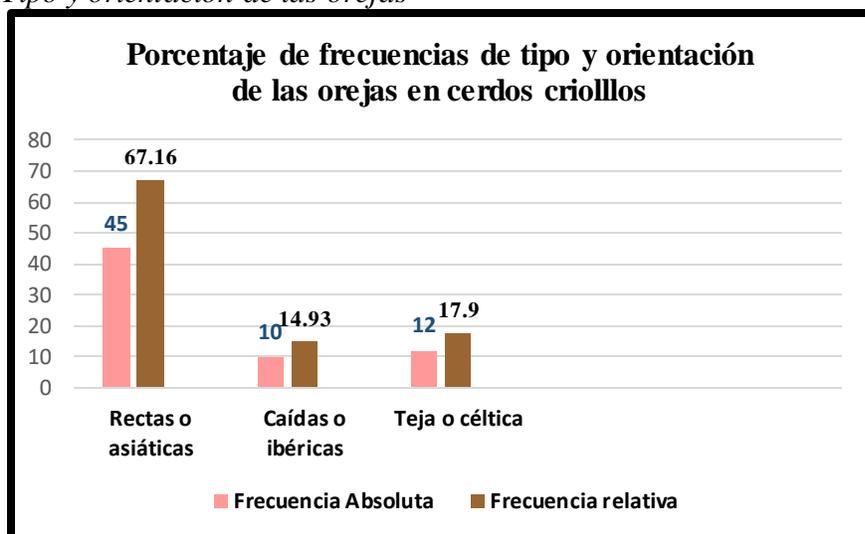
Tipo y orientación de las orejas/ frecuencia absoluta y relativa

Orejas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Rectas o asiáticas	45	67.16
Caídas o ibéricas	10	14.93
Teja o céltica	12	17.9
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 30

Tipo y orientación de las orejas



El 67.16 % de los cerdos criollos, presentó orientación y tipo de orejas, rectas o asiáticas y como se ve en la figura 30, el 17.9 % presentó Teja o asiática, así como en menor porcentaje para caídas o ibéricas, con un 14.93%

Tabla 32

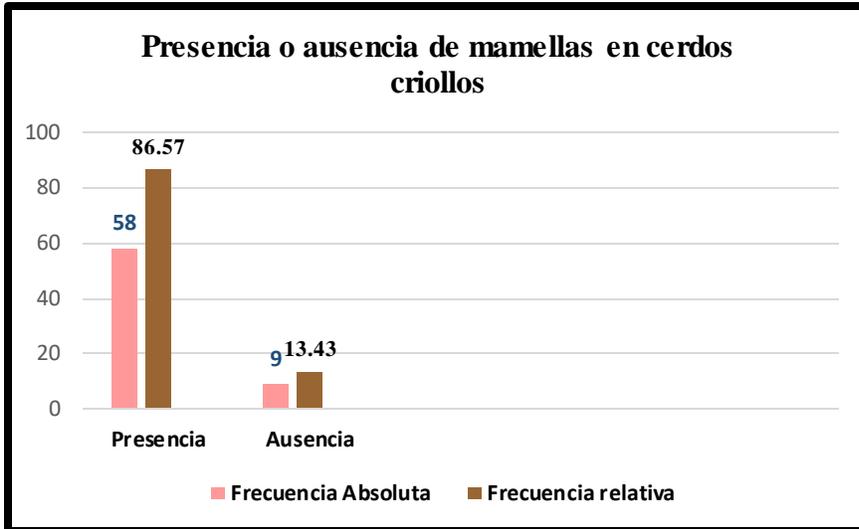
Presencia o ausencia de papadas o mamellas/ frecuencia absoluta y relativa

Orejas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Presencia	58	86.57
Ausencia	9	13.43
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 31

Presencia o ausencia de mamellas en cerdos criollos



El 86.57 % de cerdos criollos evaluados presentó mamellas o papadas, mientras que hubo ausencia de mamellas en el 13.43 % de los cerdos criollos. (Figura 31)

Tabla 33

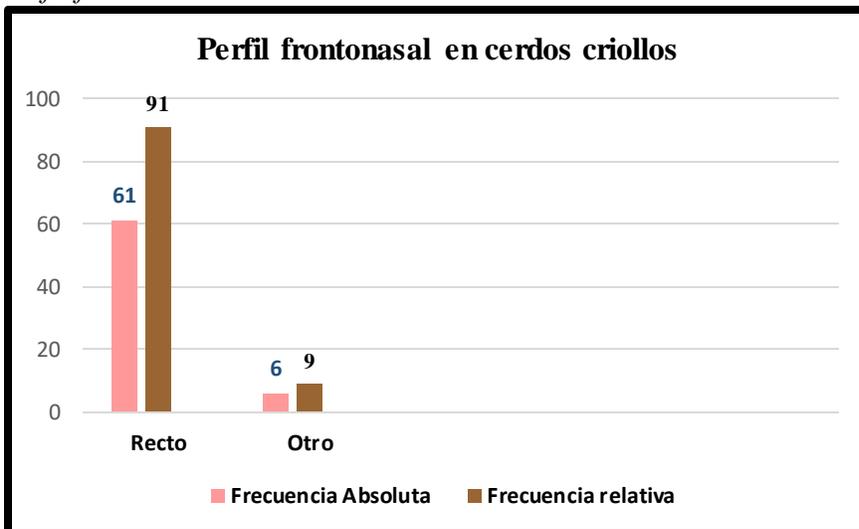
Perfil frontonasal / frecuencia absoluta y relativa

Orejas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa / %
Recto	61	91
Otro	6	9
Total	67	100%

Fuente: Propiedad de la investigación

Figura 32

Perfil frontonasal en cerdos criollos



Los cerdos criollos estudiados, presentaron un perfil rectilíneo en un 91% y otro perfil el 9 % que corresponde a 6 cerdos. (Figura 32)

12.2 Discusión de Resultados:

12.2.1 Medición Zoométrica y Características Fanerópticas

Como se puede ver en la tabla 1 el peso en vivo de los cerdos, es proporcional a su edad y tamaño y al tipo de alimentación, presentando el mayor peso los cerdos evaluados en el municipio Jalapa, donde la media fue de 164.12 lb y según Estupiñán (2020) los cerdos alimentados sin control específico pueden alcanzar el mayor peso, aunque el consumo de su carne puede ser perjudicial para la salud humana, siendo este el caso del municipio de Jalapa, donde en su mayoría los cerdos criollos se alimentan de lo que encuentran en el basurero municipal. Sin embargo se pudo constatar que en los demás municipios, los cerdos criollos habitan en traspatios, alimentados con desechos alimenticios del hogar, presentando menor peso, pero seguramente proporcionando carne más saludable para consumo humano. Para la longitud de la cabeza como se puede ver en los resultados de la tabla 3, no se presenta diferencia significativa en la longitud de la cabeza de los cerdos, ya que es proporcional al tamaño y peso de cada cerdo, y coinciden con la conclusión que presenta Albarracín (2019) respecto a que la longitud de la cabeza, es proporcional a la edad, peso y género, por lo que los cerdos criollos estudiados presentaron longitud, con un mínimo de 15 cm para un cerdos de 1.5 meses, y máxima de 23 cm para un cerdo hembra con más peso y mayor longitud. Así mismo las medidas zoométricas para la longitud del hocico, según la figura 4, fue de 23 cm el mejor promedio, para anchura de hocico, 16.3 cm, resultados similares a los que presenta Albarracín (2019) en su estudio con cerdos criollos en Argentina. Así también otras características como Longitud de la grupa y anchura de la misma con 21.54 cm y 19.5 cm respectivamente, considerándose condición morfológicamente estable según Fuentes (2020), quien también argumenta que la alzada. Es relevante también destacar que el promedio del dorso esternal fue de 34.1 cm según muestra la figura No. 9, y comparando con los resultados similares de Albarracín (2019) quien considera que estas medidas, junto a las que se presentaron para la alzada de la cruz, alzada de nacimiento de la cola, diámetro longitudinal, y perímetro de la caña son características estándar de animales criollos o poco mejorados, cuyo objetivo es producción de carne magra.

Cabe destacar que en el municipio de Mataquescuintla no se encontraron cerdos criollos nativos en la localidad, por lo que no se presentan resultados del mismo.

Las características fanerópticas identificadas en los cerdos criollos de los 7 municipios del departamento de Jalapa, se presentan en las figuras 25 a la 29, a partir de donde se pudo conocer la similitud con los resultados encontrados por Briceño (2019) quien realizó un estudio sobre caracterización de ganado porcino y bovino en Ecuador donde predominó el color negro, el manchado y el rojizo. Y en relación a las mucosas hubo similitud con Castro (2021) quien realizó un estudio sobre situación de recursos genéticos porcinos y bovinos en Uruguay, pero hubo diferencia con los resultados de Lorenzo, et, al. (2012) quien estudió la caracterización del cerdo criollo en una región de Guatemala, donde predominó el color de mucosa rosada, aunque también predominó la capa color negro.

13. Conclusiones

Luego de caracterizar al cerdo criollo en el Departamento de Jalapa, se concluye lo siguiente.

13.1 Se determinaron características fenotípicas del cerdo criollo, verificando que aún existen en el departamento de Jalapa.

13.2 Existe un municipio de Jalapa donde no existen los cerdos criollos nativos en el mismo.

13.3 Se describieron características morfológicas y fanerópticas, sobresaliendo los cerdos con capa negra, color de mucosa negra, pezuña negra, perfil frontonasal rectilínea, abundante pelo pequeño, presencia de mamellas.

14. Referencias

- Agudelo, J. (2014). Metaanálisis: *Eficiencia productiva en cerdos de levante alimentados con materias primas alternativas de países tropicales*
- Albarracín, BM. (2019) *La Conservación del cerdo criollo (sus scrofa domestica), recurso alimentario de sistemas tradicionales de producción campesina*. Pontificia universidad javeriana.
- Alexandra L. Giancarlo (2021) *Especialización de la cultura negra a través de la tradición de creación de lugares de la Boucherie criolla de Lousiana Rural*.
- Benítez Badillo, G., Hernández Huerta, A., Equihua Zamora, M., Pulido Salas, M. T. P., Ibáñez Bernal, S., & Miranda Martín del Campo, L. (2010). Biodiversidad.
- Bermejo, J. (2021) *Un estudio matrilineal sobre el origen y las relaciones genéticas de la población de cerdos criollos ecuatoriano*
- Briceno, V. (2019) *Caracterización fenotípica de poblaciones bovinos y porcinos criollos, encontrados en el cantón Quilanga, provincia de Loja*. Loja, Ecuador.
- Carpinetti, B., & Di Guirolamo, G., & Delgado, J.V., & Martínez, R.D. (2016). *El Cerdo Criollo Costero: Valioso recurso zoogenético local de la provincia de Buenos Aires Argentina*. *Archivos de Zootecnia*
- Castro, G. (2021) *Situación de los recursos genéticos porcinos locales en Uruguay*.
- CONAP (2011). *Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para Abordar las Amenazas Provocadas por la Introducción de Especies Exóticas en Guatemala*. Guatemala. Documento técnico No. (79-2010).
- Echeverry-Galvis, María & Unda, Mariana & Bravo, Marcela & García, Nataly & Rubiano-Pinzón, Gabrielle & Palomino, Judy. (2019). *Plan de Acción en Biodiversidad de la PNGIBSE, Metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia: análisis y concordancia en el discurso entre metas propuestas para 2020*. Gestión y Ambiente.

Estupiñán Véliz, D. V. 2020. *Estudio morfoestructural de una población de cerdos naturalizados en los cantones Valencia y La Maná, Ecuador.*

Henriquez, O, (2020) Universidad Alberto Masferrer Cerdo Criollo Salvadoreño Memorias II Ciclo de webinars sobre *cerdos Criollos de América, El Salvador*

Falconi, & Paredes. (2011) Levantamiento Poblacional, *caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos.* Sangolqui: Escuela Politécnica del Ejército.

Fuentes, A. (2020) *El cerdo criollo como potencial alimenticio y económico (en línea).* Ceniap

Gómez Gómez, M. A. (2016). *Cerdos y control social de pobres en la provincia de Antioquia, siglo Anuario Colombiano de Historia Social, revista universidad nacional de Colombia,* <https://doi.org/10.15446/achsc.v43n1.55064>

Guzmán, M, (2019). *Evaluación de la inclusión de desechos alimenticios a la dieta de cerdos criollos (Sus scrofa domesticus) en etapa de inicio y su efecto en los parámetros productivos y económicos* [Tesis de Ingeniera Agroindustrial, Universidad del Salvador]

Hernández-Baca, M., Gámez-Rivas, A., & Zeledón-Ortega, Y. (2017). *Caracterización morfológica del cerdo criollo (Sus scrofa domesticus) en el municipio de Nueva Guinea, RACCS. La Calera, 17(28), 21-27.* <https://doi.org/10.5377/calera.v17i28.6365>

Hurtado, Ernesto, González, Carlos, & Vecchionacce, Hiram. (2005). *Estudio morfológico del cerdo criollo del estado Apure, Venezuela. Zootecnia Tropical, 23(1), 17-26.*

Japac C, (2016). *Caracterización Fenotípica del cerdo Criollo en los Cantones Catamayo, Gonzanáma y Quilanga de la Provincia de Loja.* [Tesis Previo a la Obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista". Universidad Nacional de Loja, Loja]

Jáuregui Jiménez, R. (2017). Caracterización morfométrica y faneróptica del cerdo criollo de la región Chortí, Chiquimula, Guatemala. *Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI, 1(1), 73–74.* <https://doi.org/10.36314/cunori.v1i1.14>

MAGA. (2012) *Situación actual de la porcicultura en Guatemala y sus perspectivas a corto, mediano y largo plazo.* Guatemala. Diapositivas.

Pozo D. (2022). *Limitations for the production of creole pork in the cooperative sector of eastern Cuba. Agro Productividad*. Ciencias agrícolas México
doi.org/10.32854/agrop.v14i6.2206

Pullaguari, J. D. (2016). *Caracterización fenotípica del cerdo criollo en los cantones Zapotillo y Puyango de Loja*. Tesis de titulación, Universidad Nacional de Loja, de <http://studylib.es/doc/8494818/jimmy-espinoza-pullaguari---repositorio-universidad-nacional>.

Revidatti, MA. (2009) *Caracterización de cerdos criollos del nordeste argentino*. Tesis Dr. Med. Vet. Córdoba, ES, Universidad de Córdoba. 273 p

Sañudo, C. (2009). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. SEZ. España.

Secretaría del Convenio sobre la *Diversidad Biológica Centro del Comercio Mundial* 413

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2003). *Handbook of Mixed Methods in social and behavioural research*. Thousand Oaks, CA: Sage

Vadell, A. (2020) *Características identificatorias de la población de cerdos criollos pampa rocha*.

Vargas J, Velázquez F, Delgado J, Sánchez y. (2016). *Caracterización zoométrica del cerdo criollo en los cantones Mocache y Vinces, Provincia Los Ríos, región costa, Ecuador*.

15. Apéndice

Anexo No. 1

Tabla No. 1 Base de datos para cálculos estadísticos

Base de datos municipio de Jalapa
Cálculo de media, moda, desviación estándar del peso de los cerdos criollos

N	X	X - μ	(X - μ) ²
1	17	17 - 164.12 = -147.12	(-147.12) ² = 21644.29
2	24	24 - 164.12 = -140.12	(-140.12) ² = 19633.61
3	55	55 - 164.12 = -109.12	(-109.12) ² = 11907.17
4	132	132 - 164.12 = -32.12	(-32.12) ² = 1 031.69
5	164	164 - 164.12 = -0.12	(-0.12) ² = 0.01
6	330	330 - 164.12 = 165.88	(165.88) ² = 27516.17
7	15	15 - 164.12 = -149.12	(-149.12) ² = 22236.77
8	225	225 - 164.12 = 60.88	(60.88) ² = 3706.37
9	350	350 - 164.12 = 185.88	(185.88) ² = 34551.37
10	120	120 - 164.12 = -44.12	(-44.12) ² = 1946.57
11	19	19 - 164.12 = -145.12	(-145.12) ² = 21059.81
12	140	140 - 164.12 = -24.12	(-24.12) ² = 581.77
13	176	176 - 164.12 = 11.88	(11.88) ² = 141.13
14	142	142 - 164.12 = -22.12	(-22.12) ² = 489.29
15	112	112 - 164.12 = -52.12	(-52.12) ² = 2716.49
16	128	128 - 164.12 = -36.12	(-36.12) ² = 1304.65
17	200	200 - 164.12 = 35.88	(35.88) ² = 1287.37
18	378	378 - 164.12 = 213.88	(213.88) ² = 45744.65
19	290	290 - 164.12 = 125.88	(125.88) ² = 15845.77
20	300	300 - 164.12 = 135.88	(135.88) ² = 18463.37
21	182	182 - 164.12 = 17.88	(17.88) ² = 319.69
22	140	140 - 164.12 = -24.12	(-24.12) ² = 581.77
23	138	138 - 164.12 = -26.12	(-26.12) ² = 682.25
24	148	148 - 164.12 = -16.12	(-16.12) ² = 259.85
25	178	178 - 164.12 = 13.88	(13.88) ² = 192.65
n = 25	Sum = 4103		$\Sigma (X - \mu)^2 = 253844.64$

Fuente: Calculadora estadística en línea
Propiedad de la investigación

Anexo No. 2

Tabla No. 2 Base estadística de datos

Base de datos municipio de San Pedro Pinula
Cálculo de media, moda, desviación estándar del peso de los cerdos criollos

N	X	X - μ	(X - μ) ²
1	100	100 - 103.15 = -3.15	(-3.15) ² = 9.95
2	120	120 - 103.15 = 16.85	(16.85) ² = 283.79
3	48	48 - 103.15 = -55.15	(-55.15) ² = 3041.95
4	210	210 - 103.15 = 106.85	(106.85) ² = 11416.10
5	24	24 - 103.15 = -79.15	(-79.15) ² = 6265.33
6	110	110 - 103.15 = 6.85	(6.85) ² = 46.87
7	210	210 - 103.15 = 106.85	(106.85) ² = 11416.10
8	96	96 - 103.15 = -7.15	(-7.15) ² = 51.18
9	42	42 - 103.15 = -61.15	(-61.15) ² = 3739.79
10	12	12 - 103.15 = -91.15	(-91.15) ² = 8309.02
11	74	74 - 103.15 = -29.15	(-29.15) ² = 849.95
12	195	195 - 103.15 = 91.85	(91.85) ² = 8435.72
13	100	100 - 103.15 = -3.15	(-3.15) ² = 9.95
n = 13	Sum = 1341		$\Sigma (X - \mu)^2 = 53875.69$

Fuente: Calculadora estadística en línea
Propiedad de la investigación

Anexo No.3

Base de datos para cálculo de media, moda y desviación estándar

Base de datos municipio de San Luis Jilotepeque
Cálculo de media, moda, desviación estándar del peso de los cerdos criollos

N	X	X - μ	(X - μ) ²
1	250	250 - 128.83 = 121.17	(121.17) ² = 14681.36
2	141	141 - 128.83 = 12.17	(12.17) ² = 148.03
3	48	48 - 128.83 = -80.83	(-80.83) ² = 6534.03
4	178	178 - 128.83 = 49.17	(49.17) ² = 2417.36
5	15	15 - 128.83 = -113.83	(-113.83) ² = 12958.03
6	141	141 - 128.83 = 12.17	(12.17) ² = 148.03
n = 6	Sum = 773	$\Sigma (X - \mu) = 0$	$\Sigma (X - \mu)^2 = 36886.83$

Base de datos municipio de San Carlos Alzatate
Cálculo de media, moda, desviación estándar del peso de los cerdos criollos

N	X	X - μ	(X - μ) ²
1	12	12 - 61.30 = -49.30	(-49.30) ² = 2430.49
2	22	22 - 61.30 = -39.30	(-39.30) ² = 1544.49
3	100	100 - 61.30 = 38.70	(38.70) ² = 1497.69
4	45	45 - 61.30 = -16.30	(-16.30) ² = 265.69
5	45	45 - 61.30 = -16.30	(-16.30) ² = 265.69
6	48	48 - 61.30 = -13.30	(-13.30) ² = 176.89
7	200	200 - 61.30 = 138.70	(138.70) ² = 19237.69
8	13	13 - 61.30 = -48.30	(-48.30) ² = 2332.89
9	18	18 - 61.30 = -43.30	(-43.30) ² = 1874.89
10	110	110 - 61.30 = 48.70	(48.70) ² = 2371.69
n = 10	Sum = 613	$\Sigma (X - \mu) = 0$	$\Sigma (X - \mu)^2 = 31998.10$

Fuente: Calculadora estadística en línea
Propiedad de la investigación

Figura No.1

Medición zoométrica



Propiedad de la investigación

Figura No.3

Figura No.2

Cerdos criollos encontrados en San Pedro Pínula



Figura No. 4

Cerdos alimentándose



Medición de cerdos



Figura No. 5



Figura No. 6



Figura No. 7



Figura No. 8



Figura No. 9



Figura No. 10



16. Vinculación

Por ser un estudio de conservación de la biodiversidad, específicamente tratándose del Cerdo Criollo y de la actualización de sus características fenotípicas, se vinculó con las instituciones afines como el Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación. (MAGA) a través de sus representantes en los diferentes municipios de Jalapa y con el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) para trabajar en conjunto y socializar resultados.

17. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual

Entre las actividades de divulgación se realizaron visitas domiciliarias donde se dio a conocer el fin de la investigación y se solicitó la colaboración para tomar las características de los cerdos que crían y se hizo énfasis que no era con fines comerciales sino de obtención de información para investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Así también se entregó un trifoliar con información básica para el cuidado y la conservación de la especie, en el cual también se ofrece asesoría individual.

18. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:

Esta investigación se consideró importante porque se vincula directamente con el ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) número 15 que trata sobre la vida de ecosistemas terrestres, ya que el cerdo criollo forma parte de los recursos naturales y que es un animal que resiste y se adapta fácilmente a la naturaleza en la cual ha existido por siglos, es preocupante que esté en peligro de extinción, debido a las hectáreas de bosques que desaparecen y que estas a la vez afectan la tierra y por ende la falta de alimento de las comunidades más vulnerables se hace presente, lo que imposibilita la crianza tradicional de cerdos criollos. Y es con este estudio que se obtuvo información de características fenotípicas del cerdo criollo y se concluyó que sí existen en el departamento de Jalapa, aunque en pequeña cantidad y con ello también contribuir a la conservación de la especie que día a día se va extinguiendo.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

2 Orden de pago final

Nombres y apellidos	Categoría (investigador /auxiliar)	Registro de personal	Procede pago de mes (Sí / No)	Firma
Enma Yolanda Turcios Martínez	Investigadora	970391	Sí	
Glenda Elena Cortez Raymundo	Investigadora	20171033	Sí	

3 Declaración del Coordinador(a) del proyecto de investigación

El Coordinador de proyecto de investigación con base en el *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación*, artículos 13 y 20, deja constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordina ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.

Edwin Wilfredo Contreras Cardona	
Nombre del coordinador del proyecto de investigación	Firma
Fecha: 10/01/2023	

4 Aval del Director(a) del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario

De conformidad con el artículo 13 y 19 del *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación* otorgo el aval al presente informe mensual de las actividades realizadas en el proyecto (escriba el nombre del proyecto de investigación) en mi calidad de (indique: Director del instituto, centro o departamento de

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario), mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

Edwin Wilfredo Contreras Cardona Vo.Bo. Nombre y cargo de quien da el aval al informe	 Firma
Fecha: 10/01/2023	

5 Visado de la Dirección General de Investigación

Julio Rufino Salazar Pérez Vo.Bo. Nombre Coordinador(a) del Programa Universitario de Investigación	 Firma
Fecha: 10/01/2023	

Julio Rufino Salazar Pérez Vo.Bo. Nombre Coordinador General de Programas Universitarios de Investigación	 Firma
Fecha: 10/01/2023	