



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN MORFOLÓGICA Y LA CALIDAD SEMINAL DE
VERRACOS CRIOLLOS DE LA PARROQUIA PALMIRA-
CHIMBORAZO”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: LUZ JAHALY ARELLANO CASTILLO

DIRECTORA: ING. PAULA ALEXANDRA TOALOMBO VARGAS, Ph.D.

Riobamba - Ecuador

2023

© 2023, Luz Jahaly Arellano Castillo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Luz Jahaly Arellano Castillo, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 03 de mayo de 2023


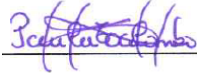
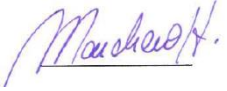


Luz Jahaly Arellano Castillo

C.I 060451303-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación Tipo: Trabajo Experimental, “**EVALUACIÓN MORFOLÓGICA Y LA CALIDAD SEMINAL DE VERRACOS CRIOLLOS DE LA PARROQUIA PALMIRA-CHIMBORAZO**” de responsabilidad de la señorita **LUZ JAHALY ARELLANO CASTILLO**, ha sido minuciosamente revisado por, los miembros del tribunal del Trabajo de Titulación, quedando así autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Pablo Rigoberto Andino Nájera, Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023/05/03
Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas, Ph.D. DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023/05/03
Ing. Carlos Andrés Mancheno Herrera, Mag. ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023/05/03

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico primero a mi padre Luis y a mi madre Normita por ser un ejemplo de lucha quienes constantemente han hecho su mayor esfuerzo y trabajo para apoyarme, han sido mi mural que siempre ha estado lleno de fuerzas y consejos lo que me ayudado a lo largo de mi vida universitaria y así cumplir con mi objetivo de ser un profesional, como también agradezco de corazón todo su apoyo económico pero lo más importante el amor necesario para afrontar las adversidades que se han presentado a lo largo de este trayecto y en esto lo incluyo a toda mi familia por ese apoyo incondicional. A mis abuelitos que son lo más lindo que he tenido en esta vida dos seres muy grandes y trabajadores, mis sobrinos que son el amor de mi vida. También quiero mencionar a mis amigos quienes me han acompañado y con los que compartí momentos inolvidables en este proceso, en especial a Luisa que ha sido una persona incondicional. A todo lo dicho quisiera dedicar de manera humilde este documento a todos los mencionados, que es muestra de culminación de una etapa más en mi vida.

Luz

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por darme la oportunidad de cumplir con uno de mis objetivos, así mismo con todo corazón a mi familia por el apoyo que me han brindado día a día con mucho amor, y también agradecer a mis docentes quienes me han guiado en la formación profesional y personal, con sus conocimientos, paciencia, experiencia y dedicación, en especial a la Ing. Paulita Toalombo mi directora de tesis quien ha sido de mucho apoyo en este trabajo. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas y formarme como profesional.

Luz

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Antecedentes de la producción de cerdos.....	3
1.2. Clima de la sierra ecuatoriana.....	3
1.3. Cerdo Criollo.....	3
1.3.1. Características generales.....	4
1.3.2. Características morfológicas.....	5
1.3.3. Tipos de cerdos criollos en el Ecuador.....	5
1.3.3.1. El cerdo criollo pillareño.....	5
1.3.3.2. Casco de mula.....	6
1.3.3.3. Zungo.....	6
1.3.3.4. Congo santanderano.....	6
1.3.3.5. Pelón.....	6
1.3.3.6. Cuino.....	6
1.4. Medidas zoométricas.....	6
1.4.1. Principales medidas zoométricas.....	7
1.5. Métodos de extracción y recolección de semen.....	8
1.5.1. Vagina artificial.....	9
1.5.2. Masaje manual.....	9
1.5.3. Electroeyaculador.....	9

1.6.	Análisis de la calidad seminal	9
1.6.1.	<i>Parámetros macroscópicos</i>	9
1.6.1.1.	<i>Volumen</i>	9
1.6.1.2.	<i>Color</i>	10
1.6.1.3.	<i>Olor</i>	10
1.6.1.4.	<i>Densidad</i>	10
1.6.1.5.	<i>pH</i>	10
1.6.2.	<i>Parámetros microscópicos</i>	10
1.6.2.1.	<i>Motilidad grupal</i>	10
1.6.2.2.	<i>Motilidad progresiva</i>	11
1.6.2.3.	<i>Vitalidad</i>	11
1.6.2.4.	<i>Concentración espermática</i>	11
1.6.2.5.	<i>Anormalidades espermáticas</i>	12
1.6.2.6.	<i>Morfología</i>	12

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	13
2.1.	Localización y duración del experimento	13
2.2.	Unidades experimentales	13
2.3.	Materiales, equipos, e instalaciones	13
2.3.1.	<i>Materiales de campo</i>	13
2.3.2.	<i>Materiales de laboratorio</i>	14
2.3.3.	<i>Materiales de oficina</i>	14
2.3.4.	<i>Instalaciones</i>	15
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	15
2.4.1.	<i>Tamaño de la muestra</i>	15
2.5.	Mediciones experimentales	15
2.5.1.	<i>Evaluación morfológica</i>	15
2.5.2.	<i>Variables macroscópicas y microscópicas del eyaculado</i>	16

2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	16
2.7.	Procedimiento experimental	16
2.7.1.	<i>De campo</i>	16
2.7.2.	<i>De laboratorio</i>	17
2.8.	Metodología de evaluación.....	17
2.8.1.	<i>Evaluación morfológica</i>	17
2.8.2.	<i>Características macroscópicas y microscópicas del eyaculado</i>	18

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
3.1.	Caracterización morfológica de verracos criollos	20
3.2.	Calidad seminal de los verracos criollos	23
3.2.1.	<i>Volumen</i>	24
3.2.2.	<i>pH</i>	24
3.2.3.	<i>Motilidad individual</i>	24
3.2.4.	<i>Motilidad masal</i>	25
3.2.5.	<i>Concentración</i>	25
3.2.6.	<i>Morfo anomalías</i>	26
3.2.7.	<i>Viabilidad</i>	26
3.3.	Selección del mejor verraco para fines reproductivos	27

CONCLUSIONES.....	28
-------------------	----

RECOMENDACIONES.....	29
----------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas del cantón Guamate.	13
Tabla 1-3:	Medidas Cefálicas de verracos criollos.	20
Tabla 2-3:	Medidas del tronco de verracos criollos.	21
Tabla 3-3:	Características macroscópicas y microscópicas del eyaculado de verracos criollos.....	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Medidas Cefálicas de verracos criollos.	21
Gráfico 2-3: Medidas del tronco de verracos criollos.	22
Gráfico 3-3: Comparación de las medidas zoométricas, con la media del grupo.	27

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL ANCHO DE CARA
- ANEXO B:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DE CARA
- ANEXO C:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DE CABEZA
- ANEXO D:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL ANCHO DE OREJA
- ANEXO E:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL LARGO DE OREJA
- ANEXO F:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PESO VIVO
- ANEXO G:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA ALZADA A LA CRUZ
- ANEXO H:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DEL CUERPO
- ANEXO I:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DIÁMETRO DORSO VENTRAL
- ANEXO J:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL ANCHO DE GRUPA
- ANEXO K:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PERÍMETRO TORÁCICO
- ANEXO L:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DE GRUPA
- ANEXO M:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PERÍMETRO DE CAÑA POSTERIOR
- ANEXO N:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PERÍMETRO DE CAÑA ANTERIOR
- ANEXO O:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DIÁMETRO BICOSTAL
- ANEXO P:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL VOLÚMEN DEL SEMEN
- ANEXO Q:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PH DEL SEMEN
- ANEXO R:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MOTILIDAD MASAL
- ANEXO S:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MOTILIDAD INDIVIDUAL
- ANEXO T:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA CANTIDAD DE ESPERMATOZOIDES
- ANEXO U:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS MORFOANOMALÍAS
- ANEXO V:** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VIABILIDAD ESPERMÁTICA
- ANEXO W:** EVALUACIÓN DE LA MOTILIDAD MASAL.
- ANEXO X:** EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL.
- ANEXO Y:** CÁLCULO DE RESULTADOS.
- ANEXO Z:** MEDICIÓN DE PH.
- ANEXO AA:** MUESTRA SEMINAL DEL VERRACO CRIOLLO.
- ANEXO AB:** TOMA DE MEDIDAS MORFOLÓGICAS DE LOS CERDOS.
- ANEXO AC:** VERRACO CRIOLLO DE LA PARROQUIA PALMIRA.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar las características morfológicas y la calidad seminal de los verracos criollos de la parroquia Palmira, cantón Guamote para la selección de sementales con fines reproductivos. Se utilizaron 10 cerdos criollos de la categoría verracos de 1 año de edad, se utilizó la estadística descriptiva (medias, desviación estándar, valores máximos y mínimos). Se evaluó el peso vivo y 13 medidas zoométricas (ancho de cara, longitud de cara, longitud de cabeza, ancho de oreja, largo de oreja, peso vivo, alzada a la cruz, longitud de cuerpo, diámetro dorso-esternal, ancho grupa, longitud de grupa, perímetro torácico, perímetro caña posterior, perímetro caña anterior y diámetro bicostal) para determinar las características morfológicas; para la evaluación de la calidad seminal se midió el volumen, olor, color, pH, concentración espermática, motilidad masal, motilidad individual, morfoanomalías, viabilidad espermática del semen de los verracos. El eyaculado de los verracos criollos de la parroquia Palmira presentó un volumen promedio de 189,11 ml, pH 6,71, motilidad masal 3,55; motilidad individual 60,75 %, Concentración, spz/ml $5,73e+06$, morfo anomalías 12,33 % y viabilidad 89,75 %. Se concluyó que el mejor verraco criollo de la parroquia Palmira, es el cerdo N° 6. Se recomendó realizar estudios de otros factores como la edad, nivel nutricional, estado fisiológico, que puedan intervenir en las variables de las características microscópicas de la evaluación del semen.

Palabras clave: <EVALUACIÓN MORFOLÓGICA>, <CALIDAD SEMINAL>, <VERRACOS CRIOLLOS>, <CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA>, <VIABILIDAD ESPERMÁTICA>, <PALMIRA (PARROQUIA)>, <MORFOANOMALÍAS>, <MOTILIDAD MASAL>.



D.E.R.A.I.
Ing. Cecilia Castillo

1047-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the morphological characteristics and semen quality of the creole boars of Palmira Parish, Guamote Canton for the selection of stallions for reproductive purposes. We used 10 pigs of the category boars of 1 year of age, descriptive statistics (means, standard deviation, maximum and minimum values). Live weight and 13 zoometric measurements (face width, face length, head length, ear width, ear length, live weight, height at withers, body length, dorso-sternal diameter, rump width, rump length, thoracic circumference, posterior cane perimeter, anterior cane perimeter and bicostal diameter) were evaluated to determine morphological characteristics. For the evaluation of seminal quality, volume, odor, color, pH, sperm concentration, mass motility, individual motility, morphoanomalias, sperm viability of boar semen was measured. The ejaculate of the Creole boars of the Palmira Parish presented an average volume of 189.11 ml, pH 6.71, mass motility 3.55; individual motility 60.75 %, concentration, sp/ml 5.73e 06, morpho-anomalies 12.33 % and viability 89.75 %. It was concluded that the best Creole boar of the Palmira Parish is pig No. 6. It was recommended to carry out studies of other factors such as age, nutritional level, physiological state, which may intervene in the variables of the microscopic characteristics of the semen evaluation.

Keywords: <MORPHOLOGICAL EVALUATIONS>, <SEMINAL QUALITY>, <CROLE BOARS>, <SPERM CONCENTRATION>, <SPERM VIABILITY>, <PALMIRA (PARISH)>, <MORPHOANOMALIAS >, <MASAL MOTILITY>.

1047-DBRA-UPT-2023



Mgs. Deysi Lucia Damián Tixi

C.I. 060296022-1

INTRODUCCIÓN

El cerdo criollo en el Ecuador es proveniente de las razas ibéricas que fueron introducidas en la época de la conquista, entre los 7000 a 10000 años A.C, en el Ecuador la producción porcina, se extiende en diferentes zonas rurales del país mismas que suelen ser de tipo familiar especialmente de tipo extensivo con muy pocas probabilidades de incorporar tecnología moderna y sin enfoque a un mejoramiento genético, esta actividad generalmente está a cargo de pequeños productores del sector indígena ya que la realizan una por costumbre y otra porque es necesaria para su sustento familiar (Mendoza, 2017, p.24).

Al ser un animal rústico presenta una adaptabilidad a diferentes ecosistemas del país por lo tanto estos animales constituyen un recurso genético local el cual se debe mejorar y conservar para prevenir la pérdida de variabilidad genética de esta especie zootécnica, de esta manera nos permite obtener animales cada vez más magros, alcanzando mayores pesos en menor tiempo y valores cada vez más eficientes de conversión de alimento, esto constituye una alternativa de sostenibilidad económica, social, cultural entre otros para los pequeños productores de la región Sierra y a su vez mejora la renta per cápita (Marín, 2016, p.34).

Es importante mencionar que la evaluación de la aptitud reproductiva y primordialmente de la calidad del semen, antes de realizar un proceso de inseminación artificial (colección, extensión y enfriado e incluso congelado y descongelado) es muy importante para reducir pérdidas por fallas en la reproducción y por ende realizar una mejor selección de los verracos (Vicente y Abalco, 2013, p.32).

La alimentación de los cerdos criollos en zonas rurales de la región Sierra del Ecuador es por medio del pastoreo, residuos caseros y de cultivos agrícolas propios de la zona, pero también utilizan como suplemento polvillos y balanceado. Los residuos caseros representan el nivel más alto de alimentación.

La utilización de la tecnología es limitada en la producción de los cerdos criollos a pesar de que juega un papel importante para la obtención de un producto de calidad, se debe tener en cuenta que la base de toda explotación porcina son el manejo, alimentación, sanidad, genética y reproducción.

En el cantón Guamote la producción del cerdo criollo se ha incrementado notablemente debido a su capacidad de adaptación y rusticidad de este animal, el cerdo criollo es muy demandado por las comunidades indígenas pues es un animal que se adapta a varios sistemas de alimentación y

condiciones climáticas adversas del páramo. Por lo tanto, con esta investigación se desea realizar una selección de los mejores verracos para posteriores fines reproductivos, ya que la falta de información productiva y reproductiva de este cerdo hace que su manejo y explotación no sea tecnificada.

De acuerdo a estos antecedentes se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar las características morfológicas de los verracos criollos de la parroquia Palmira, cantón Guamote.
- Evaluar la calidad seminal a través de las características macroscópicas y microscópicas del semen de los verracos criollos.
- Seleccionar al mejor verraco para fines reproductivos.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes de la producción de cerdos

La crianza del cerdo criollo en el Ecuador es una actividad ganadera muy tradicional desde la época de la colonización hasta la actualidad, a nivel del sector campesino esta es una actividad económica que forma parte de la subsistencia familiar, este animal se encuentra en distintos parajes del país a través de los sistemas de traspatio ya que su capacidad de adaptación, rusticidad y resistencia a enfermedades permite su crianza a diferentes condiciones climáticas y distintos tipos de alimentación. Además, de que su velocidad de crecimiento y prolificidad de estos animales son fortalezas importantes que compaginan con el desarrollo sostenible medio ambiental (Boada, 2018, p.28).

En América Latina se descubrió una población de 73 millones de cerdos los cuales son criados en sistemas extensivos y semiextensivos presentando estos animales una buena condición corporal y su grasa dorsal superior al resto de los animales y marcando una diferencia de la palatabilidad de su carne criolla (Linares *et al.*, 2011, p.19).

1.2. Clima de la sierra ecuatoriana

La región sierra está dominada por la Cordillera de los Andes y su principal elevación son el volcán Chimborazo, las temperaturas más altas se registran en diciembre y enero, con mínimos entre abril y junio, la temperatura está ligada a la altura entre los 1500 a 3000 msnm con valores promedio de 8 y 20 °C, con una gradiente de temperaturas de -5°C por cada 1000 m de altura.

En el cantón Guamote, provincia de Chimborazo se puede encontrar un clima con constantes cambios de temperatura siendo muy variables además de un exceso de precipitaciones, vientos muy fuertes, presión y humedad (Farfán, 2018, p.25).

1.3. Cerdo Criollo

En los años 7000 y 10000 AC en Europa y China, se dice que inicio su domesticación de manera lenta y progresiva, ya que los primeros cerdos domesticados presentaban un tamaño muy pequeño

es decir que sus características productivas como reproductivas no eran muy llamativas esto causaba que su crianza sea muy poca.

Con el pasar de los años nuestros antepasados se empezaron a fijar en los caracteres físicos del animal es decir su color de pelaje, tamaño, número de crías y de ahí iniciaron a seleccionar a los mejores animales con el fin de cruzarlos entre si es por esto que hoy día encontramos una gran variedad del ecotipo criollo presentando diferentes tonalidades en la pigmentación del pelo, entre otras características los mismos que ahora en la actualidad son parte de la explotación pecuaria (Escobar, 2007, p.39).

Los antepasados más cercanos del cerdo criollos se cree que descienden del cerdo ibérico u otras poblaciones de jabalíes salvajes mismas especies que fueron *Sus mediterraneus*, *Sus ferus* o *scrofa*, *Sus vitatus* y *Sus scrofa*, con la llegada de Cristóbal Colón estos animales fueron traídos a Latinoamérica y con el pasar de los años se fueron estableciendo en nuestro medio, iniciando por las costas orientales venezolanas, de ahí su presencia se distribuyó a otras zonas como Santo Domingo, Puerto Rico, Jamaica, hasta llegar a toda la región continental americana.

En la actualidad persisten varias especies que conservan algunos rasgos genéticos de sus antepasados, por lo que se los identifica como criollos, su aspecto comprende un cuerpo pesado y redondeado, hocico extenso, patas cortas con pezuñas, (cuatro dedos), cola corta, piel gruesa, cubierta de ásperas cerdas con una extensa diversidad de colores (Marin, 2016, p.51).

En el Ecuador en las zonas rurales de nuestro país, su alimentación es a base de residuos de tubérculos como la papa, el melloco y otros cultivos autóctonos del sector además de que también son animales que durante horas del día pasan pastoreando y esto se debe a que su sistema de explotación es semi-extensiva y en la mayoría de los casos de manera completamente extensiva (Benítez, 2003, p.56).

1.3.1. Características generales

Los pesos promedios a nivel nacional de estos animales son de 90,7 kg para los machos y para las hembras 79,5 kg. Estos pesos son superiores para los machos en la Costa y para las hembras en la Sierra, en donde pueden llegar a pesar hasta 113 y 87,8 kg respectivamente (Benítez, 2003, p.26).

Su tamaño es mediano, su epidermis es oscura además de que posee escaso pelaje, siendo de color negro, también presenta un hocico largo y estrecho, constan de una estructura ósea

prominente y escasas carnes. Es un animal que presenta bajas parámetros productivos y reproductivos y se encuentran determinados por factores climáticos, alimenticios y sanitarios como cualquier especie, pero estos factores determinan que las madres tengan de 3 a 5 lechones por camada una vez al año, su lactancia puede ser larga llegando a durar hasta los 5 meses (Benítez, 2003, p.15).

1.3.2. Características morfológicas

Los aspectos morfológicos de este animal pueden ser la base para estudios nutricionales, reproductivos, patológicos, fisiológicos y fisiopatológicos, entre otros, lo cual está relacionado a su conducta, estos aspectos se deben tomar en cuenta para la explotación de estas especies (Hurtado *et al.*, 2004, p.38).

Los cerdos criollos cuentan con características que son muy favorables con el medio ya que su explotación favorece a un desarrollo sostenible del agro, esto puede deberse a que estos animales han sobrevivido a diferentes condiciones ecológicas y aquí podemos incluir factores infecciosos y varias limitaciones nutricionales debido a la falta de manejo técnico en su alimentación.

Lo que permite considerarlo como un reservorio de la vitalidad genética que un futuro puede enriquecer su explotación y producción ya que se puede emplear el uso de recursos naturales disponibles en el medio que se encuentre y aprovechar al máximo su capacidad tanto productiva como reproductiva (Hurtado *et al.*, 2004, p.19).

1.3.3. Tipos de cerdos criollos en el Ecuador

Este tipo de cerdos criollos están acondicionados a varios cambios que se puedan presentar en el medio en el que se encuentren como una deficiente alimentación, condiciones higiénicas no adecuadas o a instalaciones no tecnificadas esto se debe a que es considerado un animal rustico por las características de bajo peso, presentando pelo ondulado o liso, poca carne y con una baja conversión alimenticia (Japa, 2016, p.25).

Marín (2016, p.24) indica que las razas criollas que se pueden encontrar en el Ecuador son las siguientes:

1.3.3.1. El cerdo criollo pillareño

Las características fenotípicas de este animal es su coloración, entre blanco y negro, la cabeza es corta de perfil cóncavo, presenta ciertas arrugas en la cara, unas orejas de gran tamaño caídas hacia adelante. Debido a su rusticidad se adapta a los diferentes climas del Ecuador, sus parámetros productivos y reproductivos no son muy altos, pero en comparación a su rusticidad, es una buena opción para la crianza de traspatio.

1.3.3.2. Casco de mula

Las principales características de esta raza, es su coloración, la cual puede ser entre blanco, negro o manchado, sus orejas con orientación hacia atrás, de pelo rizado y gran rusticidad y adaptación al medio ambiente.

1.3.3.3. Zungo

Característico por no tener pelaje, de tamaño medio de cuerpo angostos con acumulaciones de grasas en la región de los hombros.

1.3.3.4. Congo santanderano

Las características de esta raza es el color, que va entre una mezcla de amarillo con negro y blanco, presenta una alta rusticidad, resistencia a enfermedades y una buena ganancia de peso.

1.3.3.5. Pelón

Las características de este cerdo es su color de piel negro, presenta orejas caídas sobre los ojos, ancas desplomadas desprovistas de pelo y una buena adaptabilidad.

1.3.3.6. Cuino

Las características fenotípicas de este animal es la coloración negra o roja de su piel, son animales que se caracterizan por la acumulación de grasa, trompa pequeña, orejas erectas, patas pequeñas y finas igual que su torso.

1.4. Medidas zoométricas

La zoometría es una ciencia que permite estudiar la forma física que poseen los animales mediante la medición corporal de los mismos. Es muy necesaria para poder establecer tipos de medidas las

cuales serán distintivas de cada raza, conocer las capacidades productivas y las aptitudes de una raza. Las cuales fueron determinadas durante la evolución de la especie (Morales y Cedeño, 2017, p.25).

- Alzadas: son medidas lineales de altura del animal.
- Perímetros: medidas no lineales que se obtienen con cinta métrica.
- Índices: son relaciones entre las diversas medidas, anteriormente expuestas, para obtener los índices.

Esto permite identificarlos a los animales tanto fenotípicamente como genotípicamente, para así establecer mejores procesos de selección que logren mantener su condición de raza, que muchas veces se ve afectada en el intento de mejorar sus aptitudes productivas, al ser cruzadas principalmente con razas que mejoren la capacidad de producción de carne.

1.4.1. Principales medidas zoométricas

Peso vivo (PV): Peso del animal.

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

Anchura de la cabeza (ACZ): Entre ambas apófisis cigomáticas 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 ilíaca externa (punta del anca) hasta la punta de la nalga.

Anchura de la grupa (AGR): Es la distancia entre ambas tuberosidades ilíacas externas.

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 ilíaca 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.

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

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

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 metacarpiano.

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): Se toma desde el borde superior hasta el borde inferior, pasando por el centro de la oreja.

1.5. Métodos de extracción y recolección de semen

En la actualidad existen diferentes métodos para la recolección seminal por medio de la utilización de una vagina artificial, mediante un masaje manual y con un electroeyaculador (Izquierdo, 2016, p.19).

Para la técnica de recolección por mano enguantada los pasos a seguir son: asegurar que el recipiente (termo) esté identificado con el número del verraco; se debe tomar atención cuando el pene sobresalga del prepucio, esperar a que el macho monte el potro y tomar el pene con la mano (sin apretar) para que el verraco se acostumbre al contacto; mantener el pene horizontalmente para evitar derrames sobre las manos, capaces de contaminar la colecta; excitar la extremidad del pene con los dedos pulgar o meñique (Izquierdo, 2016, p.19).

1.5.1. Vagina artificial

El principio del uso de esta vagina es el de crear un ambiente de temperatura y presión similar al tracto genital de la hembra, capaz de producir estímulos suficientes en el macho y provocar la eyaculación, este método trae una serie de desventajas, tales como costo del material utilizado, complicación en la manipulación del material, imposibilidad de separar las diferentes fracciones del eyaculado y reacciones de inhibición, causadas por variaciones en la temperatura de la vagina artificial (Izquierdo, 2016, p.19).

1.5.2. Masaje manual

Este método es el más utilizado es el de masaje manual, el cual consiste en mantener presión firme a nivel del glande, recolectando el eyaculado en un recipiente de vidrio o plástico precalentado a 37° C y provistos de un embudo con gasa para retener la porción sólida, la cual se descarta. Al comienzo de la eyaculación se debe seguir apretando la extremidad del pene, aplicando presión discontinua para estimular la eyaculación (Izquierdo, 2016, p.19).

1.5.3. Electroeyaculador

Este método de electroeyaculación tiene un valor en el examen de evaluación de la fertilidad del verraco, ya que no puede ser observada la libido y la habilidad de la monta. Su uso está indicado en verracos lesionados, de baja libido o animales viejos de gran valor (Gallegos, 2019, p.23).

1.6. Análisis de la calidad seminal

La valoración de la calidad espermática se considera de vital importancia, ya que permite decidir sobre el uso del eyaculado a los efectos de la IA, si bien la evaluación depende en gran parte de la subjetividad del evaluador, tiene un alto valor de predicción, por cuanto se ha demostrado que existe una estrecha relación entre la evaluación y la fertilidad (Gallegos, 2019, p.23).

1.6.1. Parámetros macroscópicos

1.6.1.1. Volumen

El volumen promedio es de 1 mL dependiendo la raza, edad, estado general de macho y destreza del operario. En general, para los trabajos de rutina se descartan aquellos eyaculados con un volumen menor de 0.4 ml. Puede medirse directamente en el tubo colector si este se encuentra

graduado o bien con una pipeta calibrada. Si existiese espuma, esta se desestimará en la determinación del volumen. Si las muestras se recolectan 3 o más veces al día, o durante periodos extensos, dicho volumen disminuye (Flores, 2018, p.45).

1.6.1.2. Color

El color es normalmente gris a blanco grisáceo. En caso de haberse colectado solamente la segunda fracción (espermio-rica) el color se hace o más blanco o tira a amarillento, dependiendo del verraco y de la concentración espermática. La contaminación con sangre, suciedad o flóculos se marca siempre (se considera inaceptable) (Flores, 2018, p.45).

1.6.1.3. Olor

Por lo regular el semen normal del verraco es inodoro (Flores, 2018, p.45).

1.6.1.4. Densidad

La densidad viene dada por la concentración espermática del eyaculado, para medir la densidad se utiliza un densímetro que se colocara dentro de un cilindro graduado que contiene semen. Los eyaculados muy densos dan lecturas superiores a 1020 y los pocos densos son inferiores a 1010 (Flores, 2018, p.45).

1.6.1.5. pH

Es un indicador de la concentración de iones de hidrógeno. La evaluación de la acidez o alcalinidad del eyaculado es de gran importancia y debe realizarse inmediatamente después de la extracción, ya que pueden presentarse variaciones amplias en poco tiempo.

El pH de las glándulas seminales del verraco es de reacción acida, debido principalmente a la concentración de ácido cítrico, aunque también segregan fructosa e inositol. La secreción de la próstata tiene un pH ligeramente alcalino que este alrededor de 7-7.8 con una media de 7.4 es decir ligeramente alcalino (Harold, 2003, p.8).

1.6.2. Parámetros microscópicos

1.6.2.1. Motilidad grupal

Se basa en determinar el movimiento del espermatozoide en el eyaculado, la clasificación de 0 a 5 comprende desde los espermatozoides inmóviles (0) hasta aquellos con movimientos progresivos muy rápidos (5).

- 0= Espermatozoides inmóviles.
- 1= Espermatozoides con movimientos lentos sin desplazamientos.
- 2= Espermatozoides con movimientos más vigorosos y casi ninguna o poca progresión.
- 3= Espermatozoides con movimientos y desplazamientos lentos.
- 4= Espermatozoides con progresiones rápidas.
- 5= Espermatozoides con movimientos progresivos muy rápidos (forma de tirabuzón).

Al verraco se evalúa la motilidad individual. Para ello, se utiliza un portaobjeto sobre el cual se deja caer una gota de semen y se coloca un cubreobjeto observándose al microscopio con el objetivo 10x (Brogliatti, 2013, p.122).

1.6.2.2. Motilidad progresiva

Debe ser del 80,0 % con un rango del 70,0 – 90,0 %. Es uno de los parámetros más utilizados en la valoración del semen. Sin embargo, no pronostica en forma ajustada la capacidad fecundante del espermatozoide. Se determina por recuento de espermatozoides móviles, con relación al total expresado como porcentaje. Para la determinación de la motilidad individual se coloca una gota de diluyente isotónico y una pequeña gota de semen fresco en un portaobjetos a 37° C. Se homogenizan ambas gotas y se observa con un cubreobjetos a 100-200X. Visualizando varios campos microscópicos se estima el porcentaje de espermatozoides móviles (Harold, 2003, p.8).

1.6.2.3. Vitalidad

Es otro patrón de medida que puede emplearse para estimar la fertilidad del semen. Se evalúa de 0 a 100 sobre la base del porcentaje de espermatozoides con movimiento tipo, según la evaluación de la motilidad individual. Otra forma de determinar la vitalidad es mediante el uso de coloraciones vitales (azul de bromofenol, eosinaneosina) (Brogliatti, 2013, p.122)

1.6.2.4. Concentración espermática

La concentración expresa el número de espermatozoides por centímetro cúbico. La técnica empleada consiste en hacer una dilución 1/100 en una solución de cloruro de sodio al 0,99%. La

lectura se realiza utilizando un microscopio con objetivo 40X y una cámara de Neubauer (Harold, 2003, p.8).

1.6.2.5. Anormalidades espermáticas

Existe una correlación positiva entre los espermatozoides con morfología normal y la motilidad espermática. Aunque todas las eyaculaciones contienen algunos espermatozoides anormales, cuando hay 20% o más con anomalía, es necesario cuestionar la fertilidad del carnero. El semen que contenga más del 15% de anomalías no debe usarse para inseminación artificial. La morfología de los espermatozoides se examina mediante tinción de eosina-nigrosina, si bien también puede usarse la de Wright y la de Williams. Los portaobjetos teñidos se examinan con ampliación microscópica alta (400x) (Brogliatti, 2013, p.122)

Se analizan por lo menos 150 espermatozoides, y los que son anormales se clasifican en cinco categorías:

- 1: Sin cola.
- 2: Cabezas anormales.
- 3: Formación anormal de la cola.
- 4: Formación anormal de la cola inclusión citoplasmática proximal.
- 5: Formaciones anormales de la cola con inclusión distal.

1.6.2.6. Morfología

El examen morfológico es una prueba de control de calidad. Cada eyaculado contiene una serie de espermatozoides anormales, pero si su proporción es muy alta, entonces estaremos ante un semen de baja fertilidad. Las anomalías espermáticas pueden ser primarias originadas en la espermatogénesis; secundarias durante el paso por el epidídimo y terciarias luego de la eyaculación y manejo. Su calidad está determinada por una motilidad superior al 85% y no mayor al 10% de espermatozoides anormales se considera de alta calidad (Brogliatti, 2013, p.122).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la parroquia de Palmira del cantón Guamote, situado a 44 Km de la ciudad de Riobamba y el procesamiento de las muestras se realizó en el Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de ubicada en Av. Panamericana Sur km 1 ½ en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador. El tiempo de duración de la investigación fue de 91 días. Las condiciones meteorológicas de la zona se observan en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas del cantón Guamote.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	4 - 12
Precipitación, mm/año	650 - 2000
Humedad relativa, %	80

Fuente: (INAMHI, 2021).

Realizado por: Arrellano, Luz, 2023.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 10 cerdos criollos de la categoría verracos de 1 año.

2.3. Materiales, equipos, e instalaciones

2.3.1. Materiales de campo

- Guantes de nitrilo
- Botas de caucho
- Overol
- Rotulo de identificación de la investigación
- Libreta de campo
- Bastón porcinométrico

- Cinta porcinométrica
- Calibrador (Pie de rey)
- Vaso de precipitación
- Botella recolectora de semen
- Gasas

2.3.2. Materiales de laboratorio

- Microscopio óptico
- Vaso de precipitación de 500 mL
- Embudo
- Gasas
- Papel de aluminio
- Placas porta objetos
- Placas cobre objetos
- Papel secante (celulosa y polipropileno)
- Agua bidestilada
- Tijeras
- Equipo para medir pH
- Micropipeta 0.5 a 10 microlitros
- Micropipeta 10 a 100 microlitos
- Puntas de micropipetas 0.5 a 10 microlitros
- Puntas de micropipetas 10 a 100 microlitros
- Colorante eosina nigrosina
- Solución de cloruro de sodio
- Cámara de conteo celular (Neubauer)
- Guantes de nitrilo
- Baño maría
- Termo calefactor
- Platina calefactora de microscopio

2.3.3. Materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel bond A4
- Esferográficos

2.3.4. Instalaciones

- Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

2.4. Tratamiento y diseño experimental

Al ser una investigación de tipo diagnóstico no existe tratamientos ni diseño experimental.

2.4.1. Tamaño de la muestra

Se realizó un muestreo poblacional de los verracos criollos de la parroquia de Palmira para obtener el tamaño de la muestra, para lo cual se aplicó la fórmula de poblaciones finitas:

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

Donde:

N = población universal

$Z_{\alpha} = 1.96$

p = proporción esperada (5%)

q = 1 - p (95%)

d = precisión (5%)

$$n = \frac{12 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{(0.05)^2 * (12 - 1) + (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}$$
$$n = 10$$

2.5. Mediciones experimentales

Las variables experimentales que se evaluaron durante el trabajo experimental son las siguientes:

2.5.1. Evaluación morfológica

- Peso vivo, kg.
- Longitud de la cabeza, cm.
- Longitud de la cara, cm.
- Ancho de cara, cm.
- Ancho de la oreja, cm.

- Longitud de la oreja, cm.
- Alzada de la cruz, cm.
- Longitud de cuerpo, cm.
- Diámetro dorso esternal, cm.
- Diámetro bicostal, cm.
- Ancho de la grupa, cm.
- Longitud de la grupa, cm.
- Perímetro torácico, cm.
- Perímetro de la caña anterior, cm.

2.5.2. Variables macroscópicas y microscópicas del eyaculado

- Volumen, ml
- Olor
- Color
- pH
- Concentración espermática, millones/ml
- Motilidad masal, puntos
- Motilidad individual, %
- Morfoanomalías, %
- Viabilidad espermática, %

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Se utilizó la estadística descriptiva: media, desviación estándar, valor máximo y mínimo.

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. De campo

- Identificación y selección de los verracos criollos.
- Preparación de los verracos.
- Toma de las medidas zoométricas para la determinación del parentesco racial con el ecotipo criollo.
- Sincronización del celo de las cerdas.
- Extracción de semen utilizando el método manual.

- Toma de muestras para ser analizadas en el Laboratorio de Reproducción animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

2.7.2. De laboratorio

Las características macroscópicas como el volumen de semen, se evaluó usando el tubo de recolección graduado, al momento de la recolección del semen.

Las características microscópicas como la concentración, motilidad individual, motilidad masal, vitalidad de espermatozoides se determinaron en el laboratorio. El porcentaje de espermatozoides progresivamente móviles (motilidad individual y masal) se determinó con microscopía de contraste de fase con un aumento de 40x.

La motilidad de los espermatozoides en el semen se evaluó después de la recolección del semen, utilizando un microscopio con un aumento de 40 x. Se colocó una gota de semen diluido en un portaobjetos de vidrio precalentado, se cubrió con un cubreobjetos precalentado (18 x 18 mm) y se evaluó.

2.8. Metodología de evaluación

2.8.1. Evaluación morfológica

- **Peso vivo (P.V):** Con el uso de una cinta métrica se procede a medir la longitud de cuerpo desde la base de sus orejas hasta la base de su cola, luego se mide la circunferencia del corazón se coloca la cinta justo detrás de las patas delanteras, con esos valores se realiza un cálculo matemático para obtener el peso vivo del animal (Tituana *et al.*, 2022, p.21).
- **Longitud de la cabeza (LCZ):** Se coloca la cinta métrica desde la punta del hocico hasta la protuberancia occipital (Rojas 1998, p.23).
- **Anchura de la cabeza (ACZ):** Se coloca la cinta métrica y se mide entre ambas apófisis cigomáticas del temporal (Rojas 1998, p.23).
- **Longitud de la grupa (LGR):** Con la cinta métrica se mide desde la punta del anca hasta la punta de la nalga (Tituana *et al.*, 2022, p.21).

- Anchura de la grupa (AGR): Con la cinta métrica se mide la distancia entre ambas tuberosidades ilíacas externas (Rojas 1998, p.23).
- Alzada a la cruz (ALC): Con el bastón porcino métrico se mide la distancia vertical desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (Rojas 1998, p.23).
- Longitud de cuerpo (LC): Con la cinta métrica se mide la distancia existente desde la articulación escápula humeral (región del encuentro) hasta la punta de la nalga (Tituana *et al.*, 2022, p.21).
- Diámetro dorso esternal (DDE): Con el bastón zoométrico se mide la distancia existente entre el punto de mayor declive de la cruz y el punto de mayor curvatura del esternón (Rojas 1998, p.23).
- Diámetro bicostal (DBC): Con el bastón zoométrico se mide la distancia entre ambos planos costales, tomando como referencia los límites de la región costal con los del miembro anterior (Rojas 1998, p.23).
- Perímetro torácico (PTO): Con la cinta métrica se mide el 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 (Rojas 1998, p.23).
- Perímetro de la caña anterior y posterior (PCA): Con cinta métrica se mide la longitud del círculo recto que se forma en el tercio superior de la caña, rodeando el tercio del metacarpiano (Tituana *et al.*, 2022, p.21).
- Longitud de la oreja (LO): Con la cinta métrica se mide desde la punta externa de la oreja hasta la base de inserción con la cabeza (Rojas 1998, p.23).
- Anchura de la oreja (AO): Con la cinta métrica se mide desde el borde superior hasta el borde inferior, pasando por el centro de la oreja (Rojas 1998, p.23).

2.8.2. Características macroscópicas y microscópicas del eyaculado

- Volumen, ml: Para medir el volumen del eyaculado se utilizará un envase de vidrio con medida máxima de 600 ml, el cual indicará el volumen total del eyaculado del verraco.

- Olor: El semen del verraco es inodoro y será evaluado de la siguiente manera: Normal: que no presenta olor, Anormal: que presenta mal olor.
- Color: Para la evaluación del color seminal se tomará como referencia el color característico de la fracción espermática del semen, que debe ser cremoso o lechoso.
- pH: El pH del semen se medirá con el Phmetro digital.
- Motilidad masal, puntos: La motilidad masal se evaluará en puntaje de 0 a 5.
- Motilidad individual, %: La motilidad individual se medirá en porcentaje en un rango 0 a 100%.
- Concentración espermática, millones/ml: La concentración espermática se determinará utilizando la cámara de Neubauer, cual tiene como principio realizar un conteo directo de los espermatozoides.
- Morfoanomalías, %: Las morfoanomalías de los espermatozoides se determinarán utilizando la lectura de frotis con semen coloreado tomando como referencia las siguientes anomalías de los espermatozoides: Defectos de la cola, Defectos de la cabeza, Defectos en el cuello.
- Viabilidad espermática, %: La vitalidad se evaluará en base al porcentaje de espermatozoides muertos en un rango de 0 a 100%.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterización morfológica de verracos criollos

Los resultados obtenidos de las medidas cefálicas se detallan en la tabla 1-3, los verracos criollos evaluados presentan una media en el ancho de cara de 12,87 cm, longitud de cara 19,39 cm, longitud de cabeza 30,54 cm, ancho de oreja 15,08 cm y del largo de oreja 19,82 cm.

Tabla 1-3: Medidas Cefálicas de verracos criollos.

Medidas cefálicas	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Ancho de cara, cm	12,87	1,53	11,30	15,50
Longitud de cara, cm	19,39	2,46	14,00	22,00
Longitud de cabeza, cm	30,54	1,97	27,00	33,00
Ancho de oreja, cm	15,08	1,69	12,50	18,10
Largo de oreja, cm	19,82	2,98	15,50	24,20

Realizado por: Arellano, Luz, 2023.

Al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán en México, Sierra (2016, p.14), evaluó varias variables morfológicas separadas por el sexo de los animales; teniendo así una media de la longitud de la cabeza de 30,79 cm para machos y 28,75 cm para las hembras; este valor presenta similitud al reportado en esta investigación (30,54 cm), pero inferior 35,16 cm a los cerdos Pampa Rocha de Uruguay (Castro, 2012, p.4), debido a que la alimentación de estos animales también se basa en el pastoreo, bajo un sistema de traspatio.

De acuerdo a los resultados presentados los verracos criollos de la parroquia de Palmira (gráfico 1-3), pueden ser catalogados como dolicocefalos, es decir que descienden de una línea ibérica (índice cefálico menor al 80 %) (Castro, 2012, p.4).

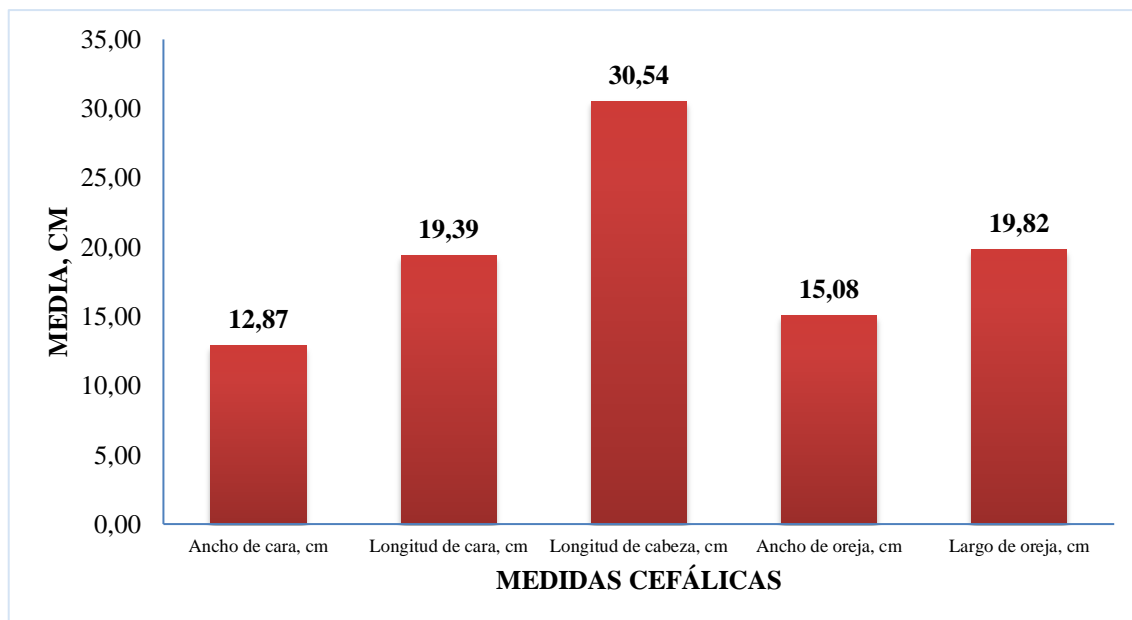


Gráfico 1-3. Medidas Cefálicas de verracos criollos.

Realizado por: Arellano, Luz, 2023.

Los resultados obtenidos después de obtener las diferentes medidas zoométricas se muestran en la tabla 2-3, en cuanto a las medidas del tronco, los cerdos criollos evaluados presentan una media de la alzada a la cruz de 60,98 cm, longitud del cuerpo 86,29 cm, diámetro del dorso 35,31 cm, ancho de grupa 25,37 cm, perímetro torácico 81,61 cm, longitud de grupa 28,63 cm, perímetro caña posterior 17,25 cm, perímetro caña anterior 16,95 cm, diámetro bicostal 24,07 cm y el peso vivo se obtuvo una media de 39,97 kg.

Tabla 2-3: Medidas del tronco de verracos criollos.

Medidas del tronco	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Peso vivo, kg	39,97	4,52	31,30	45,50
Alzada a la cruz, cm	60,98	2,44	57,60	64,60
Longitud del cuerpo, cm	86,29	2,97	81,40	90,60
Diámetro del dorso, cm	35,31	2,04	32,00	38,60
Ancho de grupa, cm	25,37	3,89	15,60	30,30
Perímetro torácico, cm	81,61	3,57	74,50	85,80
Longitud de grupa, cm	28,63	3,47	20,40	32,10
Perímetro caña posterior, cm	17,25	0,96	15,60	19,00
Perímetro caña anterior, cm	16,95	1,02	14,50	18,00
Diámetro bicostal, cm	24,07	1,13	22,90	26,00

Realizado por: Arellano, Luz, 2023.

El diámetro bicostal de 23,46 cm para machos y 21,21 cm para hembras (Sierra, 2016, p.14), este valor es parecido al reportado 24,07 cm (gráfico 2-3), en los cerdos criollos de Palmira, debido a que estos dos tipos de cerdos guardan relación genética.

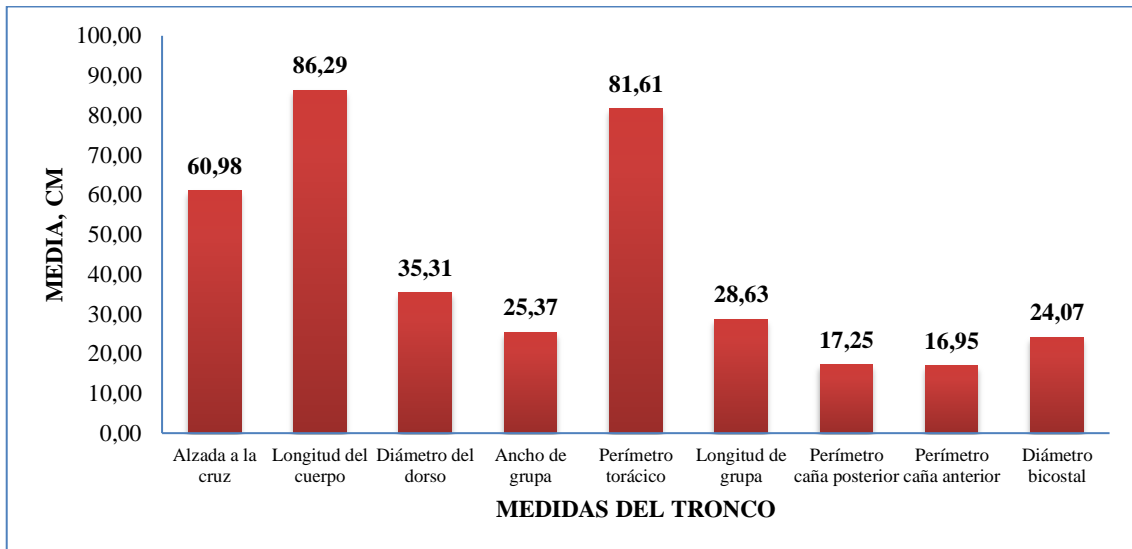


Gráfico 2-3. Medidas del tronco de verracos criollos.

Realizado por: Arellano, Luz, 2023.

De acuerdo al índice corporal (105,73 %) Castro (2012, p.4) determina que los cerdos criollos de la parroquia Palmira son longilíneos debido a que morfológicamente son más cortos, esta proporcionalidad general ayuda en la clasificación racial.

Al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán, Sierra (2016, p.14), reportó una media del peso vivo para los machos de 74,33 kg, y 173,66 kg los cerdos Pampa Rocha de Uruguay (Castro, 2012, p.4), este valor es superior al reportado en esta investigación (39,97 kg), esto se puede deber a los bajos niveles nutricionales de los cerdos, al poco cuidado recibido y a que los animales tenían una edad de un año.

Al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán, Sierra (2016, p.14), evaluó varias variables morfológicas separadas por el sexo de los animales; teniendo así una media de la alzada a la cruz de 63,16 cm para machos y 59,22 cm para las hembras; este valor presenta similitud al reportado en esta investigación (60,98 cm), pero inferior a los cerdos Pampa Rocha de Uruguay (82,33 cm), debido a que los cerdos en ambos casos son criollos y criados en un sistema de traspatio.

En cuanto a la longitud del cuerpo para los machos 102,72 cm y 99,20 cm para las hembras (Sierra, 2016, p.14), siendo este valor superior a 86,29 cm de los cerdos criollos de la parroquia Palmira.

El diámetro del dorso en machos fue 32,90 cm y 31,15 cm en hembras (Sierra, 2016, p.14), mientras que los cerdos de la parroquia Palmira reportó un 35,31 cm; el ancho de grupa para machos 19,54 cm y para las hembras 18,88 cm, y para los criollos de Palmira 25,37 cm; los valores reportados por Sierra (2016, p.14) son superiores debido a que los estándares de este tipo de animales son mayores.

El perímetro torácico para machos 97,27 cm y para hembras 88,39 cm, estos valores son superiores al reportado por los cerdos criollos de Palmira 81,61 cm debido a que estos cerdos son animales más pequeños y con pesos inferiores (Sierra, 2016, p.14).

La longitud de grupa para los machos fue 27,99 cm, para las hembras 25,88 cm; estos valores son inferiores en relación al encontrado en los cerdos criollos de Palmira 28,63 cm; debido a que las medidas zoométricas dependen de la raza de los animales (Sierra, 2016, p.14).

El perímetro de caña para machos 15,53 cm y 13,65 cm para hembras en los cerdos criollos de Yucatán (Sierra, 2016, p.14), siendo inferior en comparación al reportado 17,25 cm en los cerdos criollos de Palmira; debido a que las medidas zoométricas varían de acuerdo a las características propias de cada especie y al lugar donde se desarrollan.

3.2. Calidad seminal de los verracos criollos

Los resultados de la evaluación de las características macroscópicas y microscópicas del eyaculado de los verracos criollos se muestran en la tabla 3-3, obteniendo un volumen promedio de 189,11 ml, pH 6,71, motilidad masal 3,55; motilidad individual 60,75 %, Concentración, spz/ml 5,73e+06, morfo anomalías 12,33 % y viabilidad 89,75 %.

Tabla 3-3: Características macroscópicas y microscópicas del eyaculado de verracos criollos.

Calidad seminal	Media	Desv. Est	Mínimo	Máximo
Volumen, ml	189,11	14,60	162,90	211,50
pH	6,71	0,14	6,50	6,90
Motilidad individual, %	60,75	13,70	40,00	90,00
Motilidad masal, (0 – 5 puntos)	3,55	0,51	3,00	4,00
Concentración, spz/ml	5,73e+06	6,64e+05	4,65e+06	7,20e+06
Morfoanomalías, %	12,33	2,97	9,00	19,25
Viabilidad, %	89,75	3,80	85,00	95,00

Realizado por: Arellano, Luz, 2023.

3.2.1. Volumen

Al evaluar la calidad seminal de cerdos criollos, de la comuna Colonche, de la provincia de Santa Elena, Villegas (2022, p.32), reportó una media del volumen del eyaculado de los cerdos de 60,95 ml. Al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán, Sierra (2016, p.14), reportó un volumen del eyaculado de 53,20 ml, en otra investigación en cerdos criollos Chan (2019, p.38) reportó una media del eyaculado entre 49,8 y 116,13 ml, estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación 189,11 ml, esto se puede deber a la edad de los animales, ya que el mayor volumen de semen lo producen cerdos entre 18 y 24 meses de edad (Rocha, 2005, p.8)

En un estudio de la calidad seminal en 1164 eyaculados (Cruz, 2012, p.43), se reportó un volumen medio de 162,95 ml en cerdos criollos, 181,03 ml en cerdos Landrace, 132,8 ml en cerdos Duroc y 206,1 ml en cerdos Yorkshire, el volumen de la raza Landrace es parecida a la reportada en la presente investigación e inferior en comparación a la raza Yorkshire, esto se debe a que la raza de los animales influye en el volumen de semen y en el número de dosis seminales que se pueda preparar (Rocha, 2005, p.8).

Estas variaciones se pueden deber a que Velásquez (2014, p.6) manifiesta que el volumen del eyaculado de un verraco normal se encuentra entre los 50 a 400 ml, debido a la diferencia del tamaño de las glándulas seminales y bulbo uretrales, el grado de estimulación sexual alcanzado antes de la colecta, además influyen factores externos como: raza, frecuencia de colecta, rango etario, estado nutricional, momento de la colecta, fisiología del animal, y el estrés al que los animales se encuentren acostumbrados.

3.2.2. pH

En la presente investigación el pH fue 6,7; mientras que en otras investigaciones se presentó un valor de pH entre 6,5 a 7,5 (Weitze, 1994, p.2), Velásquez (2014, p.6) reportó que el pH del semen porcino fluctúa entre 7,2 y 7,5; mientras que Strzezek (2000, p.22) encontró valores inferiores a los reportados por dichos autores, debido a los bajos o elevados niveles de la secreción de las glándulas sexuales accesorias, las cuales modifican el pH. Si el pH es elevado, superior o igual a 8, nos indica muy probablemente que el animal esté cursando por un proceso infeccioso, en cambio cuando el pH baja, se puede deber al mal almacenamiento de este (Velásquez, 2014, p.6).

3.2.3. Motilidad individual

La motilidad individual reportada en la presente investigación es 60,75 %, este valor es inferior a la reportada al evaluar la calidad seminal de cerdos criollos, de la comuna Colonche, de la provincia de Santa Elena, Villegas (2022, p.32), reportó una media de la motilidad individual de 79,34 %, mientras que en un estudio de calidad seminal en 1164 eyaculados (Cruz, 2012, p.43), reportó una motilidad promedio de 74,79 % en cerdos criollos, 75,17 % en cerdos Landrace, 75,2 % en cerdos Duroc y 74,4 % en cerdos Yorkshire, esto se puede deber a la deficiente nutrición que reciben los animales de los Atapos, ya que la deficiencia de minerales como el selenio provocan la reducción de la motilidad (Salazar, 2016, p.70).

Al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán, Sierra (2016, p.14), reportó una motilidad individual de 80,40 % en otra investigación en estos mismos cerdos criollos Chan (2019, p.38) obtuvo una media de la motilidad individual entre 65,0 y 89,23 %, de igual manera estos valores son superiores respecto a la reportada en la presente investigación debido a que la motilidad depende de una secreción equilibrada y proporcional de la vesícula seminal y próstata (Velásquez, 2014, p.6).

El movimiento normal de los espermatozoides debe ser rectilíneo y en una sola dirección, progresivo y con movimientos rápidos de cola; Esta característica está directamente relacionada con la fertilidad y para ser considerados de calidad deberá ser mayor al 80,0 % (Velásquez, 2014, p.6).

3.2.4. Motilidad masal

Al evaluar la calidad seminal de cerdos criollos, de la comuna Colonche, de la provincia de Santa Elena (Villegas, 2022, p.32), reportó una media de la motilidad masal de los cerdos de 4,02; mientras que al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán, Sierra (2016, p.14) reportó una motilidad promedio de 3,1; esto se puede explicar ya que los espermatozoides con movimiento normal tienen diferentes velocidades, que está en dependencia del valor biológico del semen del verraco, su temperatura, el correcto almacenamiento, de la secreción útero vaginal de la hembra, entre otras (Velásquez, 2014, p.6).

3.2.5. Concentración

Al evaluar la calidad seminal de cerdos criollos, de la comuna Colonche, de la provincia de Santa Elena (Villegas, 2022, p.32), reportó una concentración media de espermatozoides de $195,71 \times 10^6$, mientras que en un estudio de calidad seminal en 1164 eyaculados (Cruz, 2012, p.43), reportó una concentración de espermatozoides de $367,46 \times 10^6$ en cerdos criollos, $372,24 \times 10^6$ en cerdos

Landrace, $417,85 \times 10^6$ en 655615167 cerdos Duroc y $357,79 \times 10^6$ en cerdos Yorkshire, esto se puede deber a que los factores internos que puede afectar esta variable es la edad del reproductor, el estado sanitario, alimentación y la raza (Velásquez, 2014, p.6).

Al estudiar la conservación y uso sustentable del cerdo criollo pelón de Yucatán (Sierra, 2016, p.14), reportó una concentración del eyaculado de $271,0 \times 10^6$ espermatozoides, en otra investigación en estos mismos cerdos criollos Chan (2019, p.38) reportó una media de la concentración espermática entre 75,3 y 384,04 espermatozoides/ml; estos valores superan al reportado en al presente investigación $5,37 \times 10^6$ espermatozoides/ml, debido a factores externos relacionados con el medio ambiente (zona climática fría) y la técnica utilizada para la recolección de los eyaculados (electro eyaculación, vagina artificial) (Velásquez, 2014, p.6).

3.2.6. Morfo anomalías

Al evaluar la calidad seminal de cerdos criollos, de la comuna Colonche, de la provincia de Santa Elena (Villegas, 2022, p.32), reportó un promedio de morfo anormalidades del 25,3 %, en otro estudio para conservar el cerdo criollo pelón de Yucatán, Sierra (2016, p.14), reportó un porcentaje de morfo anomalías de 5,50 %, en otra investigación en estos mismos cerdos criollos Chan (2019, p.38) reportó una media de morfo anomalías entre 1,4 y 0,2 %; mientras que en esta investigación se reportó un 12,33 % de anomalías, este valor se encuentra dentro de los niveles permitidos de acuerdo a Velásquez (2014, p.6).

Las morfo anomalías se evalúan para conocer la calidad seminal de los verracos, el mismo que no afecta a la fertilidad, pero permite clasificar a los mejores animales. Dentro de las anormalidades que pueden presentar los espermatozoides están relacionadas a la cabeza y al flagelo. El nivel de anormalidades permitidos es máximo del 20,0 % (Velásquez, 2014, p.6), por lo que el semen de los verracos evaluados se encuentra apto para la reproducción.

3.2.7. Viabilidad

En una investigación en cerdos criollos pelón de Yucatán, Chan (2019, p.38) reportó una media de la viabilidad entre 57,2 y 91,38 %, estos datos se encuentran dentro del valor reportado en a la presente investigación 89,75 %, Pérez (2018, p.31) afirma que un eyaculado es apto cuando más del 60,0 % es viable, debido a que se valora con totalidad la masa espermática donde se encuentran los vivos y muertos.

3.3. Selección del mejor verraco para fines reproductivos

Un método válido de selección de reproductores para establecer un plan de mejoramiento genético es la de selección de un individuo en base a sus méritos individuales, en la presente investigación se tienen datos acerca de la valoración microscópica y macroscópica del semen de los verracos.

En cuanto a las variables macroscópicas, todas las muestras de semen mostraron un olor normal, buen color cremoso y un pH adecuado (entre 6,8 y 7,3), al considerar las variables microscópicas se selecciona las muestras que tuvieron menos de un 15,0 % de morfo anomalías, más de un 90,0 % de viabilidad espermática.

Al revisar todos estos parámetros en los cerdos evaluados, se obtiene las mejores respuestas en el verraco evaluado N° 6, debido a que presentó muestras de eyaculado con un olor normal, color cremoso, pH de 6,85, un volumen de 175,5 ml, 12,5 % de morfo anomalías, 92,5 % de viabilidad espermática; además las medidas zoométricas evaluadas son superiores a la media del grupo, como se muestra en el gráfico 3-3.

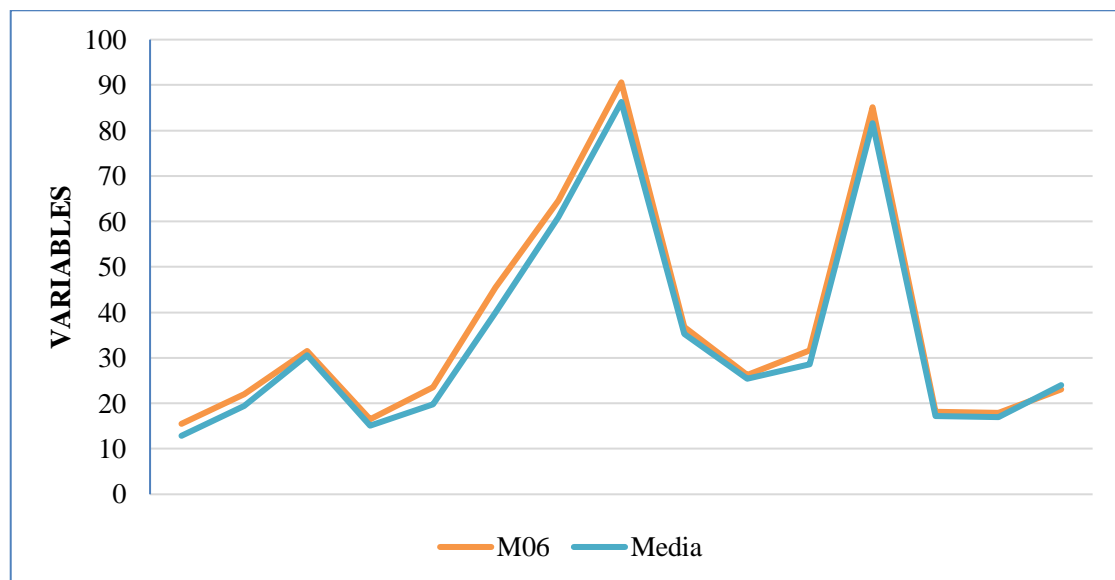


Gráfico 3-3. Comparación de las medidas zoométricas, con la media del grupo.

Realizado por: Arellano, Luz, 2023.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los cerdos criollos del cantón Guamote se clasifican como animales dolicocefalos, longilíneos y de aptitud cárnica, son porcinos con una excelente profundidad de pecho lo cual determina su rusticidad y fortaleza, cabe recalcar que es un animal de tamaño mediano debido a sus extremidades cortas.
- El eyaculado de los verracos criollos de la parroquia Palmira presentó una media en de 3,55 en la motilidad masal, por lo que se puede concluir que son espermatozoides con movimientos lentos y progresiones rápidas; siendo así animales aptos para la reproducción y así poder conservar la genética de este biotipo.
- El mejor verraco criollo de la parroquia Palmira, es el cerdo N° 6; ya que mostró los mejores parámetros de calidad seminal, con un eyaculado de color cremoso, pH de 6,85, un volumen de 175,5 ml, 12,5 % de morfo anomalías, 92,5 % de viabilidad espermática; además las medidas zoométricas evaluadas son superiores a la media del grupo.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios investigativos de otros factores como la edad, nivel nutricional, estado fisiológico, que puedan intervenir en las variables de las características microscópicas, de evaluación del semen.
- Promover la crianza de porcinos criollos con el fin de rescatar y preservar la genética propia de la zona de Palmira y lograr una mayor diversidad.
- Socializar a los productores la importancia de la evaluación seminal de los reproductores y así evitar pérdidas económicas al utilizar verracos que no son aptos para la reproducción.

BIBLIOGRAFÍA

AMANN, R. *A critical review of methods for evaluation of spermatogenesis from seminal characteristics.* 1981. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

BENÍTEZ, W. *Los cerdos Criollos Ecuatorianos.* 2003. pp 1 - 5. [Consulta: 5 de enero de 2023].

BOADA, M. *Estimación de la grasa dorsal y la condición corporal en cerdos utilizando medidas e índices morfométricos.* La Libertad. 2018. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

BROGLIATTI, M. *Evaluación de la capacidad reproductiva del toro y su impacto de calidad seminal. XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría,* 2013. pp 11 - 15. [Consulta: 15 de enero de 2023].

CASTRO, G. *Caracterización zoométrica en el cerdo Pampa Rocha de Uruguay (descriptiva primaria).* En AICA. 2012. p. 83-86. [Consulta: 15 de enero de 2023].

CHÁVEZ, G. *Evaluación de la calidad seminal de cerdos criollos *Sus scrofa domesticus* de la comuna Colonche de la zona rural de la provincia de Santa Elena.* 2022. Tesis de Licenciatura. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2022. pp 1 - 15. [Consulta: 15 de enero de 2023].

CRUZ, M. *Evaluación de la producción y calidad seminal en sementales porcinos del Establecimiento Provincial de Inseminación Artificial, Granma.* 2012. pp 3 - 31. [Consulta: 16 de enero de 2023].

DÍAZ, C. *Caracterización de los parámetros de calidad espermática en verracos pelón de Yucatán.* 2019. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

ESCOBAR, J. *Caracterización y sistema de producción de los cerdos criollos del cantón Chambo.* Riobamba. 2007. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

FARFÁN, P. *Agroclimatología del Ecuador.* Abya-Yala. 2018. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

FLORES, C. Efecto antioxidante de la melatonina durante la conservación de semen de cerdo. *Revista veterinaria*, 2018, vol. 29, no 1, p. 13-17. [Consulta: 15 de enero de 2023].

GALLEGOS IBARRA, M. Determinación de las características macroscópicas, microscópicas y subpoblaciones espermáticas del semen, colectado por electroeyaculación y vagina artificial. 2019. pp 1 - 15. [Consulta: 15 de enero de 2023].

HAROLD T.; UCLÉS, DENNIS R. Congelación de semen de cerdo y evaluación de la calidad biológica pos descongelado. 2003. pp 1 - 15. [Consulta: 15 de enero de 2023].

HURTADO, E. *“Morfológia del cerdo criollo Venezolano del Estado Apure”*. Venezuela. 2004. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

IZQUIERDO, A. Obtención, evaluación y manipulación del semen de verraco en una unidad de producción mexicana. *Revista veterinaria*, 2016, vol. 26, no 1, p. 69-74. [Consulta: 15 de enero de 2023].

JAPA, C. *Caracterización fenotípica del cerdo criollo en los cantones Catamayo, Gonzanamá y Quilanza de la provincia de Loja*. La Libertad. 2016. pp 1 - 22. [Consulta: 15 de enero de 2023].

LINARES, V. & MENDOZA, G. Caracterización etno zootécnica y potencial carníero de *Sus scrofa* “cerdo criollo” Latinoamérica. 2011. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

MARIN, M. *Caracterización fenotípica del cerdo criollo en los cantones Celica, Macará y Pindal de la provincia de Loja*. Loja. 2016. pp 31 - 35. [Consulta: 12 de enero de 2023].

MENDOZA, E. *Caracterización morfo-estructural y faneróptica del cerdo negro criollo en la Provincia de Santa Elena*. Santa Elena. 2017. pp 3 - 34. [Consulta: 14 de enero de 2023].

MORALES, J., & CEDEÑO, M. *Caracterización zoométrica de caballos criollos en la parroquia Boyacá, cantón Chone, Provincia de Manabó*. Uruguay. 2017. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

PÉREZ, A. Evaluación de la calidad seminal en sementales porcinos en un Centro de Inseminación Artificial. *Revista Electrónica de Veterinaria*, XVI (5), 2018. pp 31 - 35. [Consulta: 15 de enero de 2023].

ROCHA, G.; CASTAÑEDA, J.; VALENCIA, J. J. Factores que afectan la producción de dosis de semen en centros de inseminación artificial porcina. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 2005, vol. 9, no 3, p. 33-43. [Consulta: 15 de enero de 2023].

ROJAS, P. Estudio morfo métrico en las variedades rojas del cerdo Ibérico y manchado de Jabugo. *Archivos de zootecnia*, 1998, vol. 47, no 178, p. 287-290. [Consulta: 1 de abril de 2023].

SALAZAR CARABALLO, L. Evaluación del efecto de un suplemento dietario sobre la calidad seminal de cerdos reproductores. 2016. pp 1 - 15. [Consulta: 15 de enero de 2023].

TITUANA, J; GUEVARA, M; RIVERO, E. Caracterización Morfológica y Faneróptica del Cerdo Criollo en la Provincia de Loja. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 2022, vol. 7, no 1, p. 44. [Consulta: 1 de abril de 2023].

VASQUEZ, A. Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. 2018. pp 1 - 3. [Consulta: 15 de enero de 2023].

VELÁSQUEZ, C. Factores que influyen en la calidad y principales características seminales del verraco. 2014. pp 1 - 11. [Consulta: 15 de enero de 2023].

VICENTE, L., & ABALCO, E. *Elaboración de un manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (Sus scrofa domestica)*. 2013. pp 3 - 9. [Consulta: 15 de enero de 2023].



ANEXOS

ANEXO A: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL ANCHO DE CARA

Media	12,86625
Error típico	0,48527645
Mediana	12,8625
Moda	11,3
Desviación estándar	1,53457886
Varianza de la muestra	2,35493229
Curtosis	-1,2830751
Coefficiente de asimetría	0,36258052
Rango	4,2
Mínimo	11,3
Máximo	15,5
Suma	128,6625
Cuenta	10
Mayor (1)	15,5
Menor(1)	11,3
Nivel de confianza(95,0%)	1,09777159

ANEXO B: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DE CARA

Media	19,38875
Error típico	0,77674188
Mediana	20,2125
Moda	#N/A
Desviación estándar	2,4562735
Varianza de la muestra	6,03327951
Curtosis	1,43471644
Coefficiente de asimetría	-1,26772507
Rango	8
Mínimo	14
Máximo	22
Suma	193,8875
Cuenta	10
Mayor (1)	22
Menor(1)	14
Nivel de confianza(95,0%)	1,75711221

ANEXO C: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DE CABEZA

Media	30,5393056
Error típico	0,62247033
Mediana	30,9
Moda	#N/A
Desviación estándar	1,96842401
Varianza de la muestra	3,87469309
Curtosis	-0,71898609
Coefficiente de asimetría	-0,58808495
Rango	6
Mínimo	27
Máximo	33
Suma	305,393056
Cuenta	10
Mayor (1)	33
Menor(1)	27
Nivel de confianza(95,0%)	1,40812571

ANEXO D: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL ANCHO DE OREJA

Media	15,075
Error típico	0,53402299
Mediana	15,35
Moda	#N/A
Desviación estándar	1,68872898
Varianza de la muestra	2,85180556
Curtosis	-0,12485234
Coefficiente de asimetría	0,03960384
Rango	5,6
Mínimo	12,5
Máximo	18,1
Suma	150,75
Cuenta	10
Mayor (1)	18,1
Menor(1)	12,5
Nivel de confianza(95,0%)	1,20804394

ANEXO E: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL LARGO DE OREJA

Media	19,82
Error típico	0,94175368
Mediana	20,15
Moda	#N/A
Desviación estándar	2,97808663
Varianza de la muestra	8,869
Curtosis	-1,05375585
Coefficiente de asimetría	-0,08181496
Rango	8,7
Mínimo	15,5
Máximo	24,2
Suma	198,2
Cuenta	10
Mayor (1)	24,2
Menor(1)	15,5
Nivel de confianza(95,0%)	2,13039484

ANEXO F: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PESO VIVO

Media	39,9749292
Error típico	1,43277161
Mediana	40,0603274
Moda	#N/A
Desviación estándar	4,53082165
Varianza de la muestra	20,5283448
Curtosis	-0,25215254
Coefficiente de asimetría	-0,61510579
Rango	14,1604679
Mínimo	31,3090713
Máximo	45,4695391
Suma	399,749292
Cuenta	10
Mayor (1)	45,4695391
Menor(1)	31,3090713
Nivel de confianza(95,0%)	3,24115456

ANEXO G: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA ALZADA A LA CRUZ

Media	60,97625
Error típico	0,77204286
Mediana	61,63125
Moda	#N/A
Desviación estándar	2,44141388
Varianza de la muestra	5,96050174
Curtosis	-1,1958518
Coefficiente de asimetría	-0,27993787
Rango	7
Mínimo	57,6
Máximo	64,6
Suma	609,7625
Cuenta	10
Mayor (1)	64,6
Menor(1)	57,6
Nivel de confianza(95,0%)	1,74648228

ANEXO H: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DEL CUERPO

Media	86,2825
Error típico	0,93820196
Mediana	86,5875
Moda	#N/A
Desviación estándar	2,9668551
Varianza de la muestra	8,80222917
Curtosis	-0,98133812
Coefficiente de asimetría	-0,27173761
Rango	9,2
Mínimo	81,4
Máximo	90,6
Suma	862,825
Cuenta	10
Mayor (1)	90,6
Menor(1)	81,4
Nivel de confianza(95,0%)	2,12236028

ANEXO I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DIÁMETRO DORSO VENTRAL

Media	35,30625
Error típico	0,64446697
Mediana	35,6625
Moda	#N/A
Desviación estándar	2,0379835
Varianza de la muestra	4,15337674
Curtosis	-0,17887347
Coefficiente de asimetría	-0,35608701
Rango	6,6
Mínimo	32
Máximo	38,6
Suma	353,0625
Cuenta	10
Mayor (1)	38,6
Menor(1)	32
Nivel de confianza(95,0%)	1,45788557

ANEXO J: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL ANCHO DE GRUPA

Media	25,36375
Error típico	1,22930995
Mediana	26,31875
Moda	#N/A
Desviación estándar	3,88741939
Varianza de la muestra	15,1120295
Curtosis	4,9681132
Coefficiente de asimetría	-1,87761622
Rango	14,7
Mínimo	15,6
Máximo	30,3
Suma	253,6375
Cuenta	10
Mayor (1)	30,3
Menor(1)	15,6
Nivel de confianza(95,0%)	2,78089231

ANEXO K: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PERÍMETRO TORÁCICO

Media	81,61
Error típico	1,12964596
Mediana	82,25
Moda	#N/A
Desviación estándar	3,57225419
Varianza de la muestra	12,761
Curtosis	0,06848836
Coefficiente de asimetría	-0,80658041
Rango	11,3
Mínimo	74,5
Máximo	85,8
Suma	816,1
Cuenta	10
Mayor (1)	85,8
Menor(1)	74,5
Nivel de confianza(95,0%)	2,5554367

ANEXO L: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA LONGITUD DE GRUPO

Media	28,625
Error típico	1,09588245
Mediana	29,65
Moda	#N/A
Desviación estándar	3,46548457
Varianza de la muestra	12,0095833
Curtosis	3,18088113
Coefficiente de asimetría	-1,74285024
Rango	11,7
Mínimo	20,4
Máximo	32,1
Suma	286,25
Cuenta	10
Mayor (1)	32,1
Menor(1)	20,4
Nivel de confianza(95,0%)	2,47905832

ANEXO M: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PERÍMETRO DE CAÑA POSTERIOR

Media	17,2475
Error típico	0,30286709
Mediana	17,3
Moda	#N/A
Desviación estándar	0,95774982
Varianza de la muestra	0,91728472
Curtosis	0,46340469
Coefficiente de asimetría	0,13798926
Rango	3,4
Mínimo	15,6
Máximo	19
Suma	172,475
Cuenta	10
Mayor (1)	19
Menor(1)	15,6
Nivel de confianza(95,0%)	0,68513295

ANEXO N: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PERÍMETRO DE CAÑA ANTERIOR

Media	16,93875
Error típico	0,32385723
Mediana	17,1375
Moda	#N/A
Desviación estándar	1,02412649
Varianza de la muestra	1,04883507
Curtosis	3,22162815
Coefficiente de asimetría	-1,59514678
Rango	3,5
Mínimo	14,5
Máximo	18
Suma	169,3875
Cuenta	10
Mayor (1)	18
Menor(1)	14,5
Nivel de confianza(95,0%)	0,73261596

ANEXO O: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DIÁMETRO BICOSTAL

Media	24,0525
Error típico	0,35700237
Mediana	23,7625
Moda	23,1
Desviación estándar	1,12894063
Varianza de la muestra	1,27450694
Curtosis	-0,57115116
Coefficiente de asimetría	0,84331123
Rango	3,1
Mínimo	22,9
Máximo	26
Suma	240,525
Cuenta	10
Mayor (1)	26
Menor(1)	22,9
Nivel de confianza(95,0%)	0,80759548

ANEXO P: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL VOLUMEN DEL SEMEN

Media	189,11
Error típico	3,26473703
Mediana	191,375
Moda	#N/A
Desviación estándar	14,6003479
Varianza de la muestra	213,170158
Curtosis	-0,69236271
Coefficiente de asimetría	-0,45763836
Rango	48,6
Mínimo	162,9
Máximo	211,5
Suma	3782,2
Cuenta	20
Mayor (1)	211,5
Menor(1)	162,9
Nivel de confianza(95,0%)	6,83317314

ANEXO Q: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL PH DEL SEMEN

Media	6,705
Error típico	0,03118282
Mediana	6,7
Moda	6,8
Desviación estándar	0,13945382
Varianza de la muestra	0,01944737
Curtosis	-1,1983188
Coefficiente de asimetría	-0,22738364
Rango	0,4
Mínimo	6,5
Máximo	6,9
Suma	134,1
Cuenta	20
Mayor (1)	6,9
Menor(1)	6,5
Nivel de confianza(95,0%)	0,0652664

ANEXO R: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MOTILIDAD MASAL

Media	3,55
Error típico	0,11413289
Mediana	4
Moda	4
Desviación estándar	0,51041779
Varianza de la muestra	0,26052632
Curtosis	-2,18261042
Coefficiente de asimetría	-0,2176866
Rango	1
Mínimo	3
Máximo	4
Suma	71
Cuenta	20
Mayor (1)	4
Menor(1)	3
Nivel de confianza(95,0%)	0,23888288

ANEXO S: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MOTILIDAD INDIVIDUAL

Media	60,75
Error típico	3,0623993
Mediana	60
Moda	60
Desviación estándar	13,695466
Varianza de la muestra	187,565789
Curtosis	-0,0376124
Coefficiente de asimetría	0,50876185
Rango	50
Mínimo	40
Máximo	90
Suma	1215
Cuenta	20
Mayor (1)	90
Menor(1)	40
Nivel de confianza(95,0%)	6,4096754

ANEXO T: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA CANTIDAD DE ESPERMATOZOIDES

Media	5727500
Error típico	148389,379
Mediana	5600000
Moda	5600000
Desviación estándar	663617,479
Varianza de la muestra	4,4039E+11
Curtosis	-0,37581305
Coefficiente de asimetría	0,46326522
Rango	2550000
Mínimo	4650000
Máximo	7200000
Suma	114550000
Cuenta	20
Mayor (1)	7200000
Menor(1)	4650000
Nivel de confianza(95,0%)	310582,54

ANEXO U: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS MORFOANOMALÍAS

Media	12,3275
Error típico	0,6639344
Mediana	10,5
Moda	10
Desviación estándar	2,96920488
Varianza de la muestra	8,81617763
Curtosis	-0,36230312
Coefficiente de asimetría	0,84183106
Rango	10,25
Mínimo	9
Máximo	19,25
Suma	246,55
Cuenta	20
Mayor (1)	19,25
Menor(1)	9
Nivel de confianza(95,0%)	1,38963066

ANEXO V: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VIABILIDAD ESPERMÁTICA

Media	89,75
Error típico	0,84876071
Mediana	90
Moda	90
Desviación estándar	3,79577327
Varianza de la muestra	14,4078947
Curtosis	-1,15444289
Coefficiente de asimetría	0,08621301
Rango	10
Mínimo	85
Máximo	95
Suma	1795
Cuenta	20
Mayor (1)	95
Menor(1)	85
Nivel de confianza(95,0%)	1,77647658

ANEXO W: EVALUACIÓN DE LA MOTILIDAD MASAL.



ANEXO X: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL.



ANEXO Y: CÁLCULO DE RESULTADOS.



ANEXO Z: MEDICIÓN DE PH.



ANEXO AA: MUESTRA SEMINAL DEL VERRACO CRIOLLO.



ANEXO AB: TOMA DE MEDIDAS MORFOLÓGICAS DE LOS CERDOS.



ANEXO AC: VERRACO CRIOLLO DE LA PARROQUIA PALMIRA.





epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Luz Jahaly Arellano Castillo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



1047-DBRA-UTP-2023