



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS PROGENITORES CON
F1 Y F2 DE OVINOS 4M EN EL CANTÓN GUAMOTE”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: DAVID FRANCISCO RÍOS TORRES

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

Riobamba – Ecuador

2022

©2022, David Francisco Ríos Torres

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, **DAVID FRANCISCO RÍOS TORRES**, 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 autor 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, 04 de mayo de 2022.



David Francisco Ríos Torres
CI: 0604525634

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 DE LOS PROGENITORES CON F1 Y F2 DE OVINOS 4M EN EL CANTÓN GUAMOTE", realizado por el señor: **DAVID FRANCISCO RÍOS TORRES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza, su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Fabián Danilo Reyes Silva, Ph, D. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-05-04
Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas, Ph, D. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2022-05-04
Ing. M.C. Maritza Lucia Vaca Cárdenas. MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-05-04

DEDICATORIA

A mis padres Humberto & Fanny, no existen palabras para describir el amor incondicional que me han brindado en cada etapa de mi vida, siempre siendo su prioridad inculcándome valores, acompañándome, aconsejándome y regañándome dando como resultado una persona de bien, por todo eso y mucho más. ¡Dios les pague!

A mis hermanos Javier, Jorge, Magali, Mónica & Kevin, quienes en el transcurso de la vida me han apoyado moral y económicamente sin esperar algo a cambio, ayudándome a cumplir otra meta.

A mis sobrinos que con esfuerzo y dedicación podrán superar al Tío.

A mis Amigos que sin verles todos los días sentía su apoyo, motivación y confianza.

David

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud además de dones los cuales permitieron culminar una etapa maravillosa de vida.

A mi familia y a todos mis profesores que durante el transcurso de mi vida me brindaron sus conocimientos, consejos, regaños con el único fin de ser una persona útil para la sociedad.

A la reconocida Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencia Pecuarias, y a la Gloriosa Carrera de Zootecnia por acogerme en sus aulas y darme la oportunidad de realizarme como profesional.

A mis tutoras Ing. Paula Toalombo e Ing. Maritza Vaca, quienes con sus conocimientos, experiencia y guía ayudaron a que pueda culminar mis estudios.

Al núcleo asociativo Pancún Ichubamba por otorgarme las facilidades de realizar mi trabajo de titulación en el desarrollo de material genético del País.

David

INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Los Ovinos.....	3
1.1.1. Características generales de los ovinos.....	4
1.1.2. Clasificación Taxonómica.....	5
1.1.3. Tipos de producción.....	5
1.1.3.1. Productor de lana.....	5
1.1.3.2. Productor de carne.....	6
1.1.3.3. Productor de leche	6
1.1.3.4. Productor de pieles.....	6
1.2. Categorías ovinas.....	7
1.3. Categorías de las majadas.....	8
1.3.1. Planteles de élite	8
1.3.2. Planteles de multiplicación.....	8
1.3.3. Majada general	8
1.4. Nomenclatura ovina	8
1.4.1. Conceptos sobre el estándar de la raza	10
1.5. Razas ovinas.....	10
1.5.1. Corriedale.....	10
1.5.2. Merino	11
1.5.2.1. Características físicas de la Raza Ovina Merino	11
1.5.2.2. Características productivas de la Raza Ovina Merino	12
1.6. Marin Magellan Meat Merino (4M)	12
1.6.1. Estándar de la raza	14

1.6.2.	<i>Importancia en el Ecuador del ovino 4M</i>	14
1.7.	<i>Zoometría ovina</i>	14
1.7.1.	<i>Medidas zoométricas</i>	14
1.7.2.	<i>Índices zoométricos</i>	15
1.8.	<i>Mejoramiento genético en ovinos</i>	16
1.8.1.	<i>Selección en la producción ovina</i>	17
1.8.2.	<i>Selección estabilizadora</i>	17
1.8.3.	<i>Selección direccional</i>	17
1.8.4.	<i>Cruzamientos</i>	18
1.8.5.	<i>La consanguinidad</i>	19
1.9.	<i>Bases de la heterosis</i>	19
1.9.1.	<i>Tipos de heterosis</i>	19

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	20
2.1.	Localización y duración del experimento	20
2.2.	Unidades Experimentales	20
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	20
2.3.1.	<i>De campo</i>	20
2.3.2.	<i>De oficina y laboratorio</i>	21
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	21
2.3.4.	<i>Tratamiento y Diseño Experimental</i>	21
2.3.4.1.	<i>Esquema del experimento</i>	22
2.3.4.2.	<i>Esquema del Análisis de Varianza</i>	22
2.3.5.	Mediciones experimentales	22
2.3.5.1.	<i>Variables zoométricas</i>	22
2.3.5.2.	<i>Índices zoométricos</i>	23
2.3.5.3.	<i>Variables fanerópticas</i>	23
2.4.	Técnicas estadísticas	24
2.5.	Procedimiento Experimental	24
2.6.	Metodología de evaluación	24
2.6.1.	<i>Variables zoométricas</i>	24
2.6.2.	<i>Índices zoométricos</i>	25
2.6.3.	<i>Variables fanerópticas</i>	26

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
3.1.	Evaluación morfológica de los progenitores con F1 y F2 de ovinos 4M en el cantón Guamote.....	27
3.1.1.	<i>Peso</i>	27
3.1.2.	<i>Longitud de la cabeza</i>	28
3.1.3.	<i>Longitud de la cara</i>	30
3.1.4.	<i>Ancho de la cabeza</i>	31
3.1.5.	<i>Longitud de la grupa</i>	32
3.1.6.	<i>Longitud de la oreja</i>	33
3.1.7.	<i>Longitud del cuello</i>	34
3.1.8.	<i>Longitud del cuerpo</i>	35
3.1.9.	<i>Perímetro torácico</i>	36
3.1.10.	<i>Perímetro abdominal</i>	37
3.1.11.	<i>Perímetro de la caña</i>	38
3.1.12.	<i>Alzada de la cruz</i>	38
3.1.13.	<i>Alzada de la grupa</i>	39
3.1.14.	<i>Ancho del tórax</i>	40
3.1.15.	<i>Ancho del abdomen</i>	41
3.1.16.	<i>Ancho de la grupa</i>	41
3.2.	Evaluación de los índices morfométricos de los ovinos 4M del cantón Guamote	42
3.2.1.	<i>Índice cefálico, cm</i>	42
3.2.2.	<i>Índice corporal</i>	43
3.2.3.	<i>Índice torácico</i>	44
3.2.4.	<i>Profundidad relativa</i>	45
3.2.5.	<i>Índice metacarpiano</i>	45
3.2.6.	<i>Índice pelviano</i>	45
3.2.7.	<i>Índice de la proporcionalidad</i>	46
3.3.	Variables Fanerópticas.....	47
	CONCLUSIONES.....	49
	RECOMENDACIONES.....	50
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Clasificación Taxonómica del ovino.	5
Tabla 2-1:	Categorías ovinas.....	7
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas del cantón Guamote.....	20
Tabla 2-2:	Esquema del experimento.....	22
Tabla 3-2:	Esquema del Análisis de Varianza.....	22
Tabla 1-3:	Evaluación de las características morfométricas de los ovinos 4M, en el cantón Guamote.	28
Tabla 2-3:	Evaluación de los índices morfométricos de los ovinos 4M, en el cantón Guamote	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1- 1: Ilustración de un Macho Corriedale.....	10
Figura 2- 1: Macho Merino.....	11
Figura 3- 1: Ovejas de la raza 4M, en crecimiento	13

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Longitud de la cabeza de los ovinos 4M en el cantón Guamote.....	29
Gráfico 2-3:	Longitud de la cara de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	30
Gráfico 3-3:	Ancho de la cabeza de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	31
Gráfico 4-3:	Ancho de la cabeza de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	32
Gráfico 5-3:	Longitud de la oreja de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	34
Gráfico 6-3:	Longitud del cuello de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	35
Gráfico 7-3:	Longitud del cuerpo de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	36
Gráfico 8-3:	Perímetro abdominal y torácico de los ovinos 4M en el cantón Guamote.	37
Gráfico 9-3:	Alzada de la cruz de los ovinos 4M en el cantón Guamote.....	39
Gráfico 10-3:	Anchura de los ovinos 4M en el cantón Guamote.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO B:** LONGITUD DE CABEZA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO C:** LONGITUD DE CARA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO D:** ANCHO DE LA CABEZA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO E:** LONGITUD DE LA GRUPA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO F:** LONGITUD DE OREJA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO G:** LONGITUD DE CUELLO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO H:** LONGITUD DE CUERPO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO I:** PERÍMETRO TORÁCICO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO J:** PERÍMETRO ABDOMINAL DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO K:** PERÍMETRO DE LA CAÑA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO L:** ALZADA A LA CRUZ DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO M:** ALZADA A LA GRUPA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO N:** ANCHO DE TORAX DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO O:** ANCHO DE ABDOMEN DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO P:** ANCHO DE GRUPA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO Q:** ÍNDICE CEFÁLICO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO R:** ÍNDICE CORPORAL DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO S:** ÍNDICE TORÁCICO OVINOS 4M
- ANEXO T:** PROFUNDIDAD RELATIVA DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO U:** ÍNDICE METACARPIANO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO V:** ÍNDICE PELVIANO DE LOS OVINOS 4M
- ANEXO W:** ÍNDICE DE PROPORCIONALIDAD LOS OVINOS 4M
- ANEXO X:** VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE PROGENITORES OVINOS 4M
- ANEXO Y:** ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE PROGENITORES OVINOS 4M
- ANEXO Z:** VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE F1 OVINOS 4M

- ANEXO AA:** ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE PROGENITORES OVINOS 4M
- ANEXO BB:** VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE F2 OVINOS 4M
- ANEXO CC:** ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE PROGENITORES OVINOS 4M
- ANEXO DD:** NOMENCALTURA OVINA
- ANEXO EE:** MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LA CABEZA DEL OVINO 4M
- ANEXO FF:** MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DEL CUERPO OVINO 4M
- ANEXO GG:** MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DEL CUERPO OVINO 4M

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la morfología de los progenitores con F1 y F2 de ovinos 4M, en el cantón Guamote, el total de unidades experimentales fue de 42 ovinos 4M, existentes en el núcleo genético asociativo de ovinos 4M Pancún Ichubamba, divididos en 3 grupos de 14 ovinos, siendo las fuentes de variación: Progenitores, F1 y F2, que fueron medidos para verificar si existía diferencias morfológicas, entre los grupos de estudio, los resultados experimentales fueron modelados utilizando un Diseño Completamente al Azar. Para el procesamiento de los datos obtenidos se realizaron análisis estadísticos descriptivos y pruebas de significancia como son el análisis de varianza, ADEVA y separación de medias según Tukey en medidas zoométricas e índices zoométricos utilizando el software estadístico Infostat. Para el desarrollo del trabajo investigativo se utilizó 42 ovinos 4M, los mismos que fueron clasificados en Progenitores, F1 y F2, de los cuales se tomaron los datos necesarios de las características fanerópticas, variables zoométricas y cálculo de índices zoométricos. Una vez realizado el análisis de cada una de las variables se observó que en la mayoría de las características morfológicas evaluadas los progenitores presentaron las respuestas más altas en comparación con los datos obtenidos de la progenie F1 y F2. En conclusión el ovino F1 fue la que más similitud presentó con respecto a los progenitores, por lo que se considerara a esta descendencia como la de mayor grado de adaptabilidad a las condiciones del país. Por lo que se recomienda continuar con el estudio de la nueva raza, conocida como 4M, por sus beneficios para el sector ovino, dado que aumenta la cantidad de carne por animal y asegura una mejor lana por su finura.

PALABRAS CLAVE: <PANCÚN ICHUBAMBA>, <OVINOS 4M>, <PROGENITORES>, <NÚCLEO GENÉTICO>, <OVINOS F1>, <OVINOS F2>, <MEJOR LANA>.


Ing. Christian Castillo



ABSTRACT

The aim of this study was to assess the morphology of F1 and F2 parents of Marin Maguellan Meat Merino (4M) sheep in the canton of Guamote. A total of 42 4M sheep in the genetic nucleus Pancún Ichubamba divided in three groups of 14 sheep were used. The sources of variation were F1 and F2 parents that were measured to verify whether there were morphological differences among the groups of study. The experimental results were modeled using a completely randomized block design. Descriptive statistics and tests of significance such as ADEVA variance analysis were used to process data. Tukey test was used to separate means in zoometric measures, and zoometric indices were analyzed using Infostat. A total of 42 4M sheep were used for this study, and they were classified in parents F1 and F2. Data of phaneroptic traits, zoometric variables, and zoometric index calculation were collected. Having analyzed each one of the variables, it was observed that most of the evaluated morphological traits of parents showed the highest responses compared to the data obtained from F1 and F2 progenies. We conclude that F1 sheep showed more similarities compared to parents. Therefore, this progeny is described as showing a high degree of adaptation to the Ecuadorian Highlands. As a result, it is recommended to continue carrying out further research on the new 4M breed due to its multiple benefits for the sheep industry.

Keywords: <PANCÚN ICHUBAMBA (COMMUNITY)>, <4M SHEEP>, <GENETIC NUCLEUS>, <ZOOMETRIC MEASURES OF SHEEP>, <ZOOMETRIC INDICES OF SHEEP>.



Rocío de los Angeles Barragán Murillo

0602768293

INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina en nuestro país ha sido tradicionalmente una vía de autoabastecimiento e ingresos para personas y asociaciones que se dedican a la crianza de esta especie, incluso durante la época colonial, el actual Ecuador fue un centro de producción de ropa de cama y tejidos de exportación. Como resultado, unos 7 millones de ovejas de las razas españolas Merino, Churra y Manchega fueron traídas por los españoles, que se cruzaron hasta el nacimiento del ovino criollo, de las cuales el 90% eran ovejas que eran animales adaptados a climas y manejos extremos condiciones en las que, con excepción del camello sudamericano, es la única especie explotable, en zonas geográficas de gran altitud (Centeno, 2017, p. 29).

En otros países, la cría de ovejas es un buen negocio y, además, toda la economía de un país depende de la cría de ovejas, como es el caso de Australia, Nueva Zelanda, India. En Ecuador entre otras cosas, la cría de ovejas está en manos de campesinos pobres y marginales, que ganan su propia carne para comer, vestirse, abonar los campos e incluso obtener réditos económicos para subsistir. Los ingresos pueden ser incrementados mejorando las técnicas de explotación que comprende nutrición, manejo, sanidad y genética, reproducción con lo que se consigue mejorar el nivel de vida de estos ecuatorianos, incluso ayudar a un número de personas vinculadas a esta actividad productiva (Bravo, 2018, p. 25).

En nuestro país los campesinos poseen tierra, recursos naturales y la fuerza de trabajo necesarios para fomentar una productiva industria ganadera ovina, para considerarse un importante factor de desarrollo en la economía y solucionar los problemas del déficit alimentario. Las necesidades de la industria textil nacional, el bajo estado nutricional de la población ecuatoriana por carecía de productos proteicos de origen animal y el análisis de estos aspectos establecen las bases más importantes para encaminar la política en función del incremento de la producción de estos productos; como la lana y la carne constituyen y ayudan a mejorar el desarrollo industrial y mejorar la dieta (Bravo, 2018, p. 25).

La zoometría cubre una amplia gama de medidas e índices corporales, incluido el estudio de regiones epidérmicas útiles para su clasificación en un organismo determinado. Los recursos zogenéticos son uno de los activos más valiosos y estratégicos de un país. En el Ecuador se dispone de grupos genéticos de animales pertenecientes a especies zotécnicas denominadas criollas, que han contribuido al desarrollo de la producción y seguridad alimentaria de los grupos sociales de escasos recursos económicos, por estas consideraciones los gobiernos de turno deben propender a su conservación, mucho más si en la actualidad es prioritario satisfacer las

necesidades de nutrición, trabajo y cultura que permitan mejorar las condiciones socioeconómicas de los pueblos campesinos (Osorio, 2018, p. 27).

La caracterización y valoración de ovinos 4M constituye una valiosa oportunidad de conocer la realidad de la crianza de estos animales, introducidos por el gobierno por lo que es de vital importancia realizar trabajos de investigación que afronten y profundicen el conocimiento de estos recursos genéticos, y su importancia sociocultural, económica y como patrimonio genético de la región, siendo útil para que constituya una base para dar inicio a programas de conservación y mejoramiento genético (Ormachea, 2020, p. 48).

El Plan de Mejoramiento Genético y Reproductivo Ovino se desarrolla en las provincias de Cotopaxi y Chimborazo. En la provincia de Chimborazo, a través de los Técnicos en Mejoramiento de la Estrategia Costa a Costa, se brinda apoyo permanente a la comunidad para gestionar el mejoramiento genético, apareamiento y evaluación de progenie, precisamente para este año se predice tener crías, ya que actualmente en nuestra provincia se cuenta con algunas hembras preñadas y la gestación dura cinco meses (Aucanshala, 2019, p. 10).

Por lo anteriormente descrito, la investigación zoométrica es necesaria porque proporciona información útil para determinar sus características raciales, permitiendo conocer la capacidad productiva de los individuos o su propensión a la producción técnica de determinados animales, además de detectar relaciones genéticas entre razas, a través de medidas corporales que han sido influenciado por el ambiente en el que crecen estos animales y las prácticas de manejo que reciben, Un estudio significativo radica en la estrecha relación entre la morfología y la productividad, relación que, cuando no se tiene en cuenta, termina en muchos casos en una desviación hacia modelos animales cada vez más incompatibles con la propia producción (Osorio, 2018, p. 27).

Por lo expuesto anteriormente, el presente trabajo cuenta con los siguientes objetivos:

- Establecer las medidas morfológicas de progenitores, F1 y F2 de los ovinos 4M importados al cantón Guamote.
- Comparar las medidas morfológicas entre progenitores, F1 y F2 de los ovinos 4M importados al cantón Guamote La Matriz.
- Evaluar el Fenotipo de Progenitores, F1 y F2 de los ovinos 4M importados al cantón Guamote.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Los Ovinos

Los antepasados de los ovinos actuales surgieron en Asia, en el año 12000 a 9000 a.C. “El Muflón” es el primer ovino originario de Europa, que luego tuvo su desarrollo en la Isla de Córcega, es un ovino salvaje, casi sin lana, de carácter activo y asustadizo, con presencia en los machos de grandes cuernos curvos hacia atrás, sin ningún uso productivo, a través de cruzamientos y mejoramientos entre los ovinos, aparece el ovino Merino español y las razas inglesas esto sucede entre los siglos XIII a XVII, con respecto a su domesticación, se admite que en el período Neolítico y en el sudoeste asiático el Urial fue la primera forma salvaje domesticada (Espinel, 2021, p. 14).

Actualmente a nivel mundial existen varias razas de ovinos y son criados en casi todos los exosistemas del mundo, formando el 5 % de la fibra textil del mundial que es relativamente baja en relación los hilos de algodón artificial que actualmente se utilizan la oveja americana (*Ovis canadensis*), no es la progenitora de nuestros ovinos americanos, porque nunca fue domesticada y aún permanece en estado salvaje, por consiguiente, los ovinos que se crían actualmente en el continente americano provienen de Europa, fueron traídos por Cristóbal Colon (1492) y posteriormente por Pizarro en la conquista española, (Castaño, 2019, p. 25).

Las ovejas fueron traídas de la Península Ibérica, Canarias y África y de su mestizaje nacieron los ovinos criollos que están presentes en los países de la región, encontrándose en casi todos los países de América del Sur, desde Perú hasta Uruguay, donde se muestra el mismo origen, posterior a la colonización de las Américas. Durante cuatro siglos, esta población de ovejas ha sobrevivido a las desventajas climáticas y nutricionales, sujeta a la selección natural por resistencia (Guanin, 2019, p. 41).

Se considera una raza local, con características propias, esparcida por Latinoamérica y el Caribe. Las primeras razas introducidas en el continente americano y a lo que hoy es Ecuador fueron: Merino, Lacha, Churra, Manchega, la primera de lana fina y las restantes para producción de carne, leche y lana basta, A nivel mundial existen 450 razas de ovinos. Algunos ovinos no se especializan en la producción de carne, lana o lácteos y, en cambio, se utilizan con dos propósitos (Villegas, 2021, p. 2).

1.1.1. Características generales de los ovinos

Las ovejas son mamíferos rumiantes de cuatro patas domesticados que se utilizan como animales domésticos, con el fin de sacar provecho de sus pieles, lana, carne y leche. Tiene una vida útil de 18 a 20 años, su cuerpo cubierto de un pelo espeso, rizado y suave denominado lana, con cuernos o sin ellos, orejas de tamaño medio, el macho en los ovinos recibe el nombre específico de carnero, mientras que los ejemplares de menos de un año de ambos sexos reciben el nombre de corderos (Vasconez, 2021, p. 2).

Es claro que las ovejas tienen una serie de ventajas importantes sobre las bovinas, como una mayor fertilidad, con un intervalo nacimientos de casi la mitad que las bovinas, mayor número de crías por parto, en mellizos o trillizos la alimentación es mayor. la capacidad de convertir, la capacidad de tener un objetivo triple como son la producción de Carne, leche y lana, mayor resistencia al estrés calórico, mayor resistencia a las alturas, menor precio por unidad animal disminuyendo los riesgos y aumentando la posibilidad de autoconsumo, mejor calidad en la carne, mejor calidad en la leche para derivados como el queso, mejor calidad en la piel, menores problemas para la salud humana por la composición nutricional de la carne (Castaño, 2019, p. 25).

Las ovejas, es un animal rumiante de pequeña altura cubierto por un pelo rizado conocido como lana y en muchas especies con cuernos formando una espiral lateral, como resultado de la selección selectiva por parte de los humanos, se han vuelto neoténicas. Aunque conservan algunas características (como las colas cortas) muchas razas han perdido los cuernos sólo en machos, sólo en hembras o en ambos sexos. La altura y peso depende de la raza de las ovejas. Suelen pesar entre 45 y 100 kg y los carneros entre 45 y 160 kg, (Vasconez, 2021, p. 25).

La biodiversidad de las especies ganaderas autóctonas que posee nuestro país y en particular la provincia de Chimborazo es motivo de preocupación para diversos organismos públicos y grupos de investigación para la conservación de estos animales nativos de nuestro territorio es fundamental pues su importante aporte a la sustentabilidad es uno de los factores clave para garantizar la seguridad alimentaria y dinamizador de la economía de nuestro país, por lo que es fundamental ampliar y mantener esta biodiversidad genética y mejorar el conocimiento de esta especie para potenciar el manejo técnico y la capacitación poblacional para preservarla, (Guanin, 2019, p. 14).

1.1.2. Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica del ovino, se describe a continuación en la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Clasificación Taxonómica del ovino.

Clasificación	Denominación
Reino	Animal
Subreino	Mamífero
Tipo	Cordados
Clase	Mamíferos
Orden	Ungulado
Suborden	Artiodáctilos
Familia	Bóvidos
Subfamilia	Caprinae
Genero	Ovis
Especie	Aries

Fuente: (Vasconez, 2021, p. 25).

Realizado por: Rios, F.2022

1.1.3. Tipos de producción

En el Ecuador se enfrenta el doble desafío de producir más para satisfacer las crecientes necesidades alimentarias, al mismo tiempo que promueve la conservación y el uso sostenible de recursos insustituibles, previniendo e invirtiendo en. Con esta pérdida de biodiversidad, el pastoreo masivo es algo muy bueno, una alternativa a los ecosistemas al aportar nutrientes y conservando suelo. Al estudiar la apariencia de las ovejas, se pueden observar más claramente sus rasgos morfológicos distintivos y sus funciones económicas, determinando así si son "tipos" de lana, carne, producción de leche o cuero (Vasconez, 2021, p. 25).

1.1.3.1. Productor de lana

Las ovejas se han utilizado para obtener productos como la leche, la carne y la lana durante miles de años y son un recurso renovable diverso en términos de potencial genético, distribución, función y rendimiento, la forma del cuerpo de estos ovinos es algo estrecha y angulosa, sin el paralelismo característico de la carne, cabeza y cuello proporcionalmente más largos y estrechos; Su cuerpo es largo, tiene una pata delantera estrecha, una de longitud media, un pecho profundo con poco arco y una pata trasera menos desarrollada, siendo proporcionalmente la cabeza y cuello

más largos y estrechos; su cuerpo es largo, tiene cuartos anteriores estrechos, tórax moderadamente largo, profundo y con escaso arco de costilla y cuartos posteriores menos desarrollados (Mueller, 2021, p. 29).

La línea superior no es recta y no es paralela a la línea inferior, se ve una muesca en la parte posterior y un surco oblicuo, tienen esqueletos fuertes, de buena longitud y diámetro moderado. Están subdesarrollados en términos de masa muscular y grasa (Mueller, 2021, p. 29).

1.1.3.2. Productor de carne

La forma ideal corresponde a la forma de un paralelogramo rectángulo; las líneas superior e inferior deben ser rectas y paralelas, así como las líneas laterales, la tendencia a lograr el desarrollo de las áreas más valiosas del cuerpo, respectivamente, la parte inferior de la espalda del cuerpo, la parte superior e inferior del pecho, de menor valor son las espaldas y menos aún el cuello. Las razas de ganado ovino destinados a la producción de carne, se caracterizan por mayores tasas de crecimiento, convirtiéndose en animales más grandes para la misma edad, carne más magra, mayor productividad y mejor eficiencia de conversión alimenticia. Tienen un bajo rendimiento de lana 2,5 a kg y baja finura 32 a 35 micras (Villegas, 2021, p. 2).

1.1.3.3. Productor de leche

Es un ovino productor lechero alto, su apariencia general es angulosa, con pelaje corto y puntas bastante largas, tiene líneas angulosas, con vellón poco extenso y extremidades más bien largas, el busto ha ganado un enorme crecimiento, para dar cabida a dos pechos, y tienen un volumen simétricamente grande (García, 2021, p. 2).

1.1.3.4. Productor de pieles

Para la producción de lana y piel los huesos están más desarrollados que en los otros, son animales de gran tamaño, generalmente de aspecto primitivo, más desarrolladas en las patas traseras, portando una cola grasosa, está cubierta de lana basta y la lana es muy fina, de color negro cuando es joven y blanco grisáceo cuando madura, la piel utilizada para hacer hermosos vestidos, se obtiene de corderos sacrificados a la edad de una semana (Villegas, 2021, p. 5).

1.2. Categorías ovinas

La cría de ovejas es una de las actividades tradicionales del Ecuador, donde muchas zonas son las más adecuadas para el crecimiento de esta especie. Ahora, los rebaños de ovejas son más pequeños y el papel de las ovejas como productores de carne para el consumo interno de la granja ha aumentado. Esta actividad es una alternativa apta para todo tipo de producción, pero es particularmente interesante para los pequeños y medianos productores que quieren integrar todas las etapas, desde la extracción de la materia prima hasta la comercialización, para sistemas de producción ovina, se menciona que existen varias categorías ovinas que se describen a continuación en la tabla 2-1 (Esparza, 2021, p. 41).

Tabla 2-1: Categorías ovinas.

CATEGORIA	CARACTERISTICAS
Ovejas	<ul style="list-style-type: none">• Vientres del rebaño (hembras reproductivas).• Edad entre 1,5 años (encaste) a 6,5 años (5ª cría).• Se reemplaza un 20% todos los años.• Son el 70-75% de las hembras totales del rebaño.
Borregas:	<ul style="list-style-type: none">• Hembras de crianza.• Edad entre 4-5 meses (destete) a 1,5 años u 8 meses en caso de razas precoces (encaste).• Son aproximadamente el 20% de las hembras totales del rebaño.
Carneros	<ul style="list-style-type: none">• Machos reproductores.• Edad entre 1,5 años a 5,5 años.• Se reemplazan un 25% todos los años.• Corresponden a un 3-5% del total de hembras del rebaño para encaste.
Carnerillos	<ul style="list-style-type: none">• Reemplazo de carneros.• Edad entre 4-5 meses a 1,5 años.• No siempre se crían. Se pueden comprar para mejorar la calidad.
Corderos (As)	<ul style="list-style-type: none">• Edad desde que nacen hasta 4-5 meses (destete).• Cantidad depende de la tasa de parición de las hembras del rebaño.
Capones	<ul style="list-style-type: none">• Machos castrados, al mes o mes y medio de edad.• En zonas ventosas se usa sólo para producción de lana.

Fuente: (Esparza, 2021, p. 41).

Realizado por: Ríos, F.2022

1.3. Categorías de las majadas

Se llama estructura de majada en los ovinos a la proporción relativa de distintas categorías y edades de los animales que conforman la majada los factores que determinan su formación son los parámetros poblacionales principalmente la tasa de reproducción y la tasa de mortandad y el planteo comercial del establecimiento para determinar qué tipo de animales que se venden y en qué momento, existen las siguientes categorías de majadas:

1.3.1. Planteles de élite

Los rebaños reproductores se colocan directamente detrás de los rebaños de élite, utilizan reproductores de rebaños anteriores para mejorar su producción y reproducción y, en parte, siguen un método similar de manejo reproductivo (Bravo, 2018, p. 14).

1.3.2. Planteles de multiplicación

Se ubican inmediatamente después de los planteles élite, emplean reproductores del plantel anterior para elevar su nivel productivo y reproductivo y en parte llevan una metodología de manejo reproductivo similar.

1.3.3. Majada general

Las ovejas comunes proporcionadas por los padres, principalmente compran carneros de los criadores y utilizan la producción de carneros de arriba hacia abajo, representarán la mayoría de la población de ovejas (Bravo, 2018, p. 14).

1.4. Nomenclatura ovina

La Morfología Externa es una rama del exterior que se ocupa del estudio de la forma y características regionales de los animales. La forma es una particularidad importante de los individuos si bien no es su esencia. En biología, el término "forma" implica una estructura y una ordenación de partes definidas de modo preciso, y una posibilidad de comparación, de la que se obtiene un resultado unívoco. Aunque la forma implica una estructura, no podemos confundirlas ya que "El concepto ideal de la forma es la expresión de una estructura real" (Castaño, 2019, p. 25).

La forma, por tanto, no es la estructura, sino la expresión o expresión exterior de esta estructura anatómica y, además, el resultado de una actividad funcional de origen genético, la forma en

asociación con la función, la energía y su soporte material. El ajuste de una forma a su función (funcionalidad) se patentiza por lo común en la adaptación. La adaptación no es más que la doble adecuación de la forma con la estructura y la función, y de la forma con el ambiente (Centeno, 2017, p. 29).

La forma del ovino es un carácter específico del individuo que está vivo, que es común a la especie a la que pertenecen y por supuesto a la raza, pero la forma, propia de los organismos, no es su esencia, puesto que la forma puede variar. Así, los individuos presentan, bajo determinadas condiciones, una forma propia, unida a un tamaño que oscila dentro de límites estrechos (Osorio, 2018, p. 28).

La forma, carácter fenotípico, varía con:

- La edad: variaciones en la talla, peso, proporciones, perímetros, etc.
- El sexo: diferencias por procesos hormonales y en conjunción con la edad (pubertad, madurez) dimorfismo sexual y alteraciones por castración.
- La ecología: nutrición, enfermedades, carencias, etc.
- Gimnástica funcional: puede acarrear algún cambio de la forma.

Pero la forma no es sólo consecuencia de cambios producidos por el medio externo de manera directa, ya que la forma -estructura es de origen genético, hereditario. Lo que ocurre es que cuando un animal está adaptado a un medio presenta la misma forma que la de sus congéneres (Osorio, 2018, p. 28).

Aquellos que no tienen coordinada su forma con la función desaparecen por inadaptados. La forma puede ayudar enormemente a la identificación del individuo y alcanza, en determinadas circunstancias, gran importancia en el agrupamiento de animales dentro de la raza, si bien tiene un límite de utilización económico cuando de la misma se pretende deducir una exacta funcionalidad, ya que no siempre existe una adecuación o relación de la forma con la función. (Guanin, 2019, p. 43).

Con menuda frecuencia, se presta demasiada atención al carácter de la forma, sin tener en cuenta el cambio que impone en el entorno. De manera similar, la apariencia suele tener poca importancia económica, a pesar de que la uniformidad es una etiqueta comercial que permite una fácil identificación de raza, etnia. o variedad racial. A través del estudio de la forma y las características regionales de los animales, podemos conocer sus bellezas y defectos, tamaño, proporciones y armonía corporal, utilidad y función que pueden desempeñar (Espinel, 2021, p. 23).

1.4.1. Conceptos sobre el estándar de la raza

Cada raza tiene una pauta o lineamiento, conocido como estándar, generalmente elaborado por asociaciones de razas; Describe las cualidades exactas que definen grupos de animales orientados en torno a la misma meta de productividad, que los distingue de otros grupos o razas. La concentración genética de los grupos, que forman las razas y sus variantes, se mantuvo excluyendo a los animales que se desviaban del patrón estándar, entre otros. Esto se basa en el tiempo de evaluación del animal, siendo la puntuación más alta la más cercana al estándar de la raza (Moreno, 2019, p. 14).

1.5. Razas ovinas

Existen más de 800 razas de ovejas a nivel mundial ocupando los espacios más variados, que van desde zonas de régimen desértico hasta las áreas tropicales húmedas, algunas son especializadas en la producción de carne, lana o leche, siendo más bien usadas para doble propósito que comprende animales destinados a lana y carne. Las razas en el Ecuador son de tres tipos: mayormente criollas con el 96% del total de la población, le siguen las cruza con el 3% y puras con apenas 1% (Guanin, 2019, p. 43).

1.5.1. Corriedale

La raza Corriedale se obtuvo en Nueva Zelanda a partir de un cruce entre Lincoln, Leicester y Merino. Es una oveja de tamaño mediano con la cara blanca y la nariz negra. Es una buena madre y produce buenos corderos para el mercado. Produce un vellón pesado de lana mediana con un mechón largo, como se muestra en la figura 1-1. (Brahamonde, 2017, p. 25).



Figura 1- 1. Ilustración de un Macho Corriedale.

Fuente: (Brahamonde, 2017, p. 25).

La idea era forjar un ovino de esqueleto sólido, parecido al de las caras negras, de fuerte constitución y con la resistencia suficiente para bregar contra las inclemencias del clima y del suelo, precoz para el rápido engorde y con un vellón de lana cruda fina de la mejor calidad posible (Vega, 2020, p. 28).

El peso de vellón varía entre 4 a 6.4 kg además posee una buena conformación muscular, fortaleza, rusticidad y pigmentación negra a nivel de los ollares, labios y pezuñas. A edad adulta el carnero llega a pesar entre 79 y 125 kg y la oveja entre 59 y 82 kg, dependiendo del sistema de alimentación. De acuerdo a sus características reproductivas puede ser considerada de prolificidad baja y poliestrica estacional (Ormachea, 2020, p. 29).

1.5.2. Merino

El origen de los animales que constituyeron la base para la formación de la raza Ovina Merino se remonta al Asia Menor, alrededor del siglo octavo A.C. y fueron diseminados por los fenicios en España y en el Norte de África (Vega, 2020, p. 28).

Desde España (donde se originó esta raza de ovinos nativos, de rebaños del norte de África y, en menor magnitud, de otros llevados por los romanos) fue llevada a diferentes países que continuaron seleccionándola bajo sus particulares condiciones de manejo y orientación de mercados; y es así que algunos merinos fueron orientados más hacia la producción de lana fina, como es el caso del merino australiano o más bien a doble propósito, como es el caso del merino alemán y francés (Alvarez, 2021, p. 5).

1.5.2.1. Características físicas de la Raza Ovina Merino

Se caracterizan por su gran rusticidad, su capacidad para recorrer grandes distancias (transhumantes), su instinto gregario que permite la explotación extensiva y con pocos cercos y por su maduración lenta lo que hace posible su crianza en condiciones desmedradas, de aridez y semiáridas, como se muestra en la figura 2-1. (Castaño, 2019, p. 29).



Figura 2- 1. Macho Merino

Fuente: (Castaño, 2019, p. 29).

1.5.2.2. Características productivas de la Raza Ovina Merino

El Merino Precoz que existe en la actualidad se derivó de ovinos Merino Precoz Alemán, criados a partir del año 1956 en la Estación Experimental INIA Cauquenes, en ese entonces perteneciente al Ministerio de Agricultura. Las hembras se pueden utilizar para la cruce con razas ovinas de carne y son manejadas bajo condiciones de pastoreo en monta libre. La rusticidad de estos animales es alta, bajo las condiciones semiáridas de la zona central; sin embargo, en condiciones más húmedas es susceptible a enfermedades de la pezuña. Su peso vivo promedio al nacer es de 4,5 kg y 25 kg al destete (a los 100 días). El peso del vellón del animal adulto varía en los machos de 3,5 a 4,3 kg y en las hembras su peso promedio es de 2,8 kg (Castaño, 2019, p. 29).

1.6. Marin Magellan Meat Merino (4M)

La Raza Marin Magellan Meat Merino (4M), se caracteriza por ser versátil que produce lanas de 16 a 21 μm , originaria de la región de Magallanes, resultado del cruce entre carneros Corriedale y Merino traídos de Australia. La raza 4M, es un animal de doble propósito que produce lana de 16 a 21 μm , originada en la región de Magallanes, a partir de cruces entre ovejas Corriedale y carneros Merino traídos desde Australia. La selección de las ovejas Corriedale se basó principalmente en la estructura corporal, la aptitud carnicera de la canal en sus crías, además de escoger aquellas que tuvieran lana muy blanca, con un buen largo de mecha y lo que los expertos denominan “mucho carácter”, refiriéndose a la forma y estructura del rizo (Alvarez, 2021, p. 5).

Este proceso se inició hace 28 años, con 35000 ovinos Corridales, de los cuales, tras un riguroso proceso de revisión, solo se seleccionaron 500 ovino para iniciar el cruce con carneros Merino, inicialmente solo se traen dos ejemplares estrellas de Australia. La selección de esta oveja Corridale se basa principalmente en la estructura del cuerpo, la capacidad de disparar la carne de la canal, además de elegir las que tienen pelusa muy blanca, tienen una buena longitud de mecha y son llamadas por los expertos muchas personalidades, con respecto a la ruta y la estructura del rizo (Mueller, 2021, p. 55).

Al año siguiente, el proceso continuó con la prueba de 6.500 ovejas, de las cuales solo 149 ovejas se integraron al sistema. Luego de obtener el cruce f1 entre sus progenitores, se obtuvo esta raza a través de las combinaciones con otros merinos híbridos para continuar el proceso, a partir de este trabajo se inició una ardua asimilación de feral a merino, donde se llevó a cabo un riguroso programa de crianza y cruces muy meticulosos, para asegurar la transferencia de la rasgos morfológicos buscados por el programa; mejor capacidad de molienda, viene con lana más fina y mejor rendimiento (Castellaro, 2021, p. 4).

El proceso ha sido lento y complejo, a medida que los grupos de cruzamientos fueron ampliándose, los programas de selección e incorporación de nuevos animales fueron requiriendo de una estricta planificación y control, esto debido a que se llegó a tener hasta treinta y cinco grupos de cruzamientos (Mueller, 2021, p. 55).

Los ovinos de la raza 4M son animales idóneos para las condiciones de la serranía; tiene las características genéticas que el productor necesita: un animal productor de excelente calidad de carne y lana. En la producción de lana, los ovinos 4M permiten tener dos esquilas al año, con una producción anual de 14 kilos de lana por animal, datos nacionales de la experiencia del proyecto en Cotopaxi (Alvarez, 2021, p. 5).

- Posee una cabeza con boca ancha, de mordida pareja por lo que ambas mandíbulas presentan simetría. Perfil cóncavo (romano).
- Orificios nasales grandes. Sin cubierta de lana en la cara.
- El pelo que cubre la cara es delgado y sedoso. Un cuello grande y fuerte de buena movilidad, bien inserto en los hombros.
- No deberían existir pliegues sobre este. Hombros con forma de cuña. Las escápulas o paletas nacen más abajo de la 8 columna vertebral.
- Pecho ancho lo que da un buen espacio cardiaco. Cuartillas son de regular tamaño. Pezuñas bien espaciadas y no muy largas.
- Cuerpo largo con una línea dorsal recta y con pendiente que declina desde los hombros hacia el cuarto posterior, como se muestra en la figura 3-1.



Figura 3- 1. Ovejas de la raza 4M, en crecimiento
Fuente: (Castellaro, 2021, p. 4).

1.6.1. Estándar de la raza

Las medidas auxiliares de la raza 4M se describen a continuación (Castellaro, 2021, p. 4).

- Ancho de cabeza de 12,5 a 13,5 cm en hembras y 13,5 a 14,5 cm en machos.
- Largo de cabeza de 26 a 29 cm en hembras y 33 a 38 cm. en machos.
- Alzada a la cruz superior a 65 cm, en hembras y a 67 cm en machos.
- Diámetro longitudinal mayor a 70 cm en hembras y a 78 en Machos.

1.6.2. Importancia en el Ecuador del ovino 4M

Es necesario considerar su importancia de acuerdo a la condición corporal, es decir si está mayor o igual a 2.5 diámetro de lana y la finura de lana. Otras de las características que diferencia a esta raza, es el aplomo, una buena parada, sirven de reproductores, ausencia de parásitos externos, en los machos, se verifica el diámetro y consistencia de los testículos y en las hembras, la consistencia de las ubres (Castaño, 2019, p. 29).

La nueva raza, conocida como 4M, además del aporte a la genética nacional, beneficia al sector ovino, pues aumenta la cantidad de carne por animal y asegura una mejor lana por su finura, dos características que incrementan el valor de producción del sector. Esta nueva raza permitirá agregar a la diversificación productiva regional, la venta de genética a través de reproductores, permitiendo el desarrollo tecnológico para que se convierta en una región exportadora no solo de carne, lana y animales, sino que también de genética. Al mejorar la raza se incrementará económicamente la vida de los pequeños productores (Vasquez, 2021, p. 12).

1.7. Zoometría ovina

1.7.1. Medidas zoométricas

La zoometría es la rama de la Zootecnia que estudia las medidas de las diversas regiones corporales susceptibles de poderse tomar, aplicándolas a las relaciones existentes entre éstas y el valor económico de su explotación. Los instrumentos que se usan para tal fin, son variados: cinta métrica, bastón hipométrico (más exacto que la cinta en algunas medidas), romana o báscula, compás de brocas para medidas pequeñas y finalmente el uso de escalas graduadas para aquellos animales más ariscos. Las variables zoométricas consideradas en un estudio fenotípico son las siguientes (Peña, 2021, p. 10):

- Longitud de la cabeza (LC): desde la parte media del testuz hasta la boca.
- Longitud de la cara (LR): desde la sutura frontal nasal hasta la boca.
- Anchura de la cabeza (AO): entre los ángulos mediales de los ojos.
- Alzada de la cruz (AC): desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz.
- Alzada a la grupa (AP): desde el suelo hasta la tuberosidad iliaca externa (punta de anca). Medida con bastón Zoométrico.
- Diámetro longitudinal (DL): desde la región del encuentro (pecho) hasta la punta de la nalga.
- Diámetro dorsoesternal (DD): desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón. Medido con bastón Zoométrico.
- Diámetro bicostal (DBC): desde un plano costal a otro.
- Anchura de la grupa (AG): entre ambas tuberosidades iliacas externas (punta de anca). Con cinta métrica.
- Longitud de la grupa (LG): desde la tuberosidad iliaca externa (punta de anca) hasta la punta de la nalga. Medida con cinta métrica.
- El perímetro torácico (PT): 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. Se mide con cinta métrica.
- El perímetro de la caña (PC): medido rodeando el tercio medio del metacarpo (caña), con cinta métrica.

1.7.2. Índices zoométricos

Los índices zoométricos son empleados para conocer las proporciones del desarrollo entre las distintas regiones corporales; son relaciones morfológicas de referencia, en la cual la intensidad de algún carácter queda referida a la presentada por otro considerado como base, equiparándolo a 100 y con el cual se comparan las demás medidas realizadas. Los índices zoométricos a tomar en cuenta en un estudio racial de ovinos criollos son los siguientes (Osorio, 2018, p. 24).

- Índice Cefálico (ICE): Expresado como el cociente entre la anchura de la cabeza por cien y la longitud de la cabeza.
- Índice Corporal (IC): Expresado como el cociente entre el diámetro longitudinal por cien y el perímetro torácico
- Índice Torácico (IT): Expresado como el cociente entre el diámetro bicostal por cien y el diámetro dorsoesternal.
- Profundidad Relativa del Pecho (PRP): Expresada como el cociente entre el diámetro dorsoesternal por cien y la altura a la cruz.
- Índice Metacarpo-Torácico (IMT): Expresado como el cociente entre el perímetro de la caña por cien y el perímetro torácico.
- Índice Pelviano (IPE): Expresado como el cociente entre la anchura de la grupa por cien y la longitud de la grupa.
- Índice de Proporcionalidad (IP): Expresado como el cociente entre la alzada a la cruz por cien y el diámetro longitudinal.

1.8. Mejoramiento genético en ovinos

El mejoramiento genético animal se refiere al proceso de desarrollo de los atributos de interés económico de una población animal y se realiza mediante una selección de individuos evaluados como superiores para una característica dentro de cada generación de la población. Es decir, es el proceso de acumular genes superiores para una característica determinada en una población animal. El mejoramiento genético, tiene como objetivo la utilización de la variación genética para aumentar la producción o cambiar a la población en la dirección deseada (Peña, 2021, p. 10).

El establecimiento de programas de mejoramiento genético en ovinos permite aumentar significativamente la productividad y competitividad de los sistemas ovinos a través del tiempo, siendo, la prolificidad junto al rendimiento carnicero, los parámetros de mayor relevancia para potenciar la productividad del sistema ovino a nivel predial. Sin embargo, la interrupción de un programa de mejoramiento genético, la modificación de los objetivos de selección, el cambio de raza, entre otros, son aspectos que determinan el éxito del progreso genético (Nuñez, 2020, p. 14).

La intensificación involucra cambios en el ambiente que pueden ser explotados con genotipos mejor adaptados, y la especialización involucra la selección o uso de genotipos específicos, están surgiendo nuevas necesidades de ingeniería genética y genotipado, por lo que se requiere conocer los avances en ingeniería genética de la ganadería ovina en el país desde una perspectiva de adopción y aplicación. En algunos países la estructura típica de las razas de ovejas es piramidal con rebaños de pedigrí de raza pura (PDP) en el nivel superior, seguidos de multiplicadores y rebaños comunes (Mueller, 2021, p. 2).

1.8.1. Selección en la producción ovina

La selección es una herramienta importante en el mejoramiento genético, y permite que los mejores individuos de una población dejen descendientes. De esta forma, las combinaciones genéticas de menor importancia económica fueron más fácilmente reemplazadas o eliminadas. Para la selección es indispensable llevar registros de las características a mejorar, teniendo en cuenta que el ambiente y el manejo siempre influyen en la expresión del genotipo de cada animal. El objetivo de la selección se refiere al conjunto de características que se quieren mejorar debido a la importancia que éstas tienen en las ganancias económicas del rebaño ovino (Nuñez, 2020, p. 14).

Sin embargo, aún es común que los productores ovinos seleccionan a sus animales en base a sus características físicas externas morfológicas, más que las productivas, en lugar de su calidad genética, juzgada a través de las características que un animal es capaz de transmitir a su descendencia, como la tasa reproductiva, producción de leche, ganancias diarias de peso, pesos vivos al destete y venta, entre otros. Existiendo en la producción animal dos tipos de selección: la estabilizadora y la direccional (Ormachea, 2020, p. 10).

1.8.2. Selección estabilizadora

Se caracteriza por la elección de fenotipos de tipo medio dentro de una población, por lo que tiende a eliminar los animales de los extremos. Una variante de esta selección consiste en seleccionar los animales extremos, para aparearlos de forma cruzada, es decir, individuos de un extremo con los del otro, de forma de mantener la media de la población, pero aumentando la variabilidad (Peña, 2021, p. 10).

1.8.3. Selección direccional

Se caracteriza por seleccionar animales de producción superior en algún parámetro productivo. Por ejemplo, la selección de ovinos con las mejores ganancias de peso diarias. La respuesta a la

selección se denomina “progreso genético”. Los objetivos de selección del ganado suelen ser múltiples, debiendo realizar la evaluación del progreso genético a través de índices de selección o mediante BLUP, los cuales son métodos difíciles de implementar por pequeños productores, más aún si no existen registros productivos y genealógicos. Por otra parte, en la selección de un sólo carácter generalmente se observan heredabilidades medias a altas, a través de selección individual o fenotípica, obteniéndose un rápido progreso genético. Para comprender de mejor forma los conceptos de mejoramiento genético y selección, a continuación, se definen los siguientes términos (Vega, 2020, p. 8):

- **Genotipo:** es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. En organismos diploides como los ovinos, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre.
- **Fenotipo:** características físicas observables en un organismo, incluyendo su morfología, fisiología y conducta a todos los niveles de descripción. Es decir, es la manifestación externa del genotipo. Además, el fenotipo es el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente.

1.8.4. Cruzamientos

Se define como cruzamiento a animales que surgen a partir del apareamiento de animales de distintas razas. Generalmente se realizan con fines productivos, en esquemas de mejoramiento genético, para complementar características productivas (fertilidad, prolificidad, habilidad materna, producción de leche, entre otros) y poder utilizar las ventajas del vigor híbrido. Se define como heterosis o vigor híbrido a la superioridad individual de animales, que se obtienen por el apareamiento o cruce entre progenitores menos relacionados entre sí (Aucanshala, 2019, p. 12).

La heterosis obtenida por el cruzamiento de razas de animales domésticos, en la mayoría de los casos no sobrepasa de 2 a 8% de aumento sobre el promedio de las razas usadas como progenitores en características como el tamaño, la ganancia de peso, la fertilidad y otras de compleja fisiología. La heterosis es generalmente máxima para vitalidad, medida por el porcentaje de crías sobrevivientes dentro de los nacidos en la temporada (Nuñez, 2020, p. 25).

En la producción ovina existen diferentes tipos de cruzamientos, sin embargo, los más utilizados son el cruzamiento terminal y cruzamientos absorbentes. Un parámetro de gran importancia y que debe ser considerado en la realización de cualquier tipo de cruzamientos es la consanguinidad o

endogamia, ya que la inexistencia de registros puede generar un aumento de esta, y con ello originar una serie de problemas (Castellaro, 2021, p. 25).

1.8.5. La consanguinidad

Es el resultado del apareamiento o cruce de individuos que están relacionados el uno con el otro por algún ancestro en común, al ser parientes genéticos las crías producidas fueron consanguíneas y por lo tanto, pueden presentar características fenotípicas no deseadas (Moreno, 2019, p. 25).

1.9. Bases de la heterosis

Del punto de vista genético los sistemas de cruzamiento se basan en la obtención de heterosis, la cual es definida como el comportamiento promedio de ovinos cruza con respecto a los ovinos de raza pura involucrada en la cruce (Alvarez, 2021, p. 25).

Cada raza representa un “paquete” específico de efectos genéticos sobre determinadas características que la hacen ser diferente a otras. Cuando un ovino tiene dos copias iguales de un gen, se habla que es homocigoto para dicho gen. Contrariamente, si las copias del gen son diferentes, se dice que el individuo es heterocigótico para el gen en particular (Aucanshala, 2019, p. 12).

1.9.1. Tipos de heterosis

Básicamente existen tres tipos de heterosis (Vasconez, 2021, p. 2).

- La heterosis individual (H^I), la cual se define como la ventaja de los individuos mestizos, respecto al promedio de las razas puras que lo forman;
- la heterosis materna (H^M), la cual indica la ventaja de las madres híbridas sobre el promedio de las madres de raza pura, siendo esta de gran importancia productiva.
- También se ha demostrado la existencia de la heterosis paterna, la cual tiene efectos sobre la tasa de concepción y aspectos relacionados con la reproducción en el macho, específicamente cuando se usan carneros híbridos en encastes.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El desarrollo de la presente investigación se realizó en el núcleo genético asociativo de ovinos 4 M (Marín Magellan Meat Merino), que se encuentra ubicado cerca a los 4000 msnm en la comunidad Pancún Ichubamba, parroquia Cebadas cantón Guamote provincia de Chimborazo, localizado en la región central de la serranía ecuatoriana; la misma que tuvo una duración de 120 días, cuyas condiciones meteorológicas se reportan en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas del cantón Guamote

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Heliofania (H. luz)	165,1
Temperatura (C)	10
Precipitación (mm año)	475,0
Humedad relativa	64,1
Altitud (msnm)	3200

Fuente: Estación Agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH. (2020).

Realizado por: Rios, F. 2022

2.2. Unidades Experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación el total de unidades experimentales fue de 42 ovinos 4M, existentes en el “Núcleo genético asociativo de ovinos 4M Pancún Ichubamba”, los cuales cumplen con los requisitos, divididos en 3 grupos de 14 ovinos, siendo las fuentes de variación: Progenitores, F1y F2, que fueron medidos para verificar si existía diferencias morfológicas, entre cada grupo de estudio.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron los siguientes:

2.3.1. *De campo*

- Overol
- Botas

- Bastón Zoométrico
- Cinta métrica
- Balanza
- Manta
- Libreta de campo
- Lápices
- Sogas
- Marcadores
- Registros productivos y reproductivos

2.3.2. De oficina y laboratorio

- Calculadora
- Computador
- Cámara fotográfica
- Materiales de escritorio

2.3.3. Instalaciones

- Corrales y Manga del aprisco núcleo ovino 4M de la Comunidad Pancún Ichubamba, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote.

2.3.4. Tratamiento y Diseño Experimental

Los resultados de la presente investigación que fue una evaluación morfológica de los ovinos 4M, fueron modelados utilizando un Diseño Completamente al Azar, con una ecuación de rendimiento que se describe a continuación:

Ecuación 1

$$y_{ij} = \mu + \sigma_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = Variable dependiente

μ : Media General

σ_i : Efecto del tipo de progenie

ε_{ij} : Efecto del error experimental

2.3.4.1. *Esquema del experimento*

En la tabla 2-2 se indica el esquema del experimento que se utilizó para el desarrollo del presente trabajo experimental:

Tabla 2-2: Esquema del experimento

Tipo de Progenie	Código	Repeticiones	TUE	Total UE
Progenitor	T1	14	1	14
Progenie F1	T2	14	1	14
Progenie F2	T3	14	1	14
TOTAL				42

Elaborado por: Ríos, F. 2022.

2.3.4.2. *Esquema del Análisis de Varianza*

En la tabla 3-2, se describe el esquema del experimento que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación.

Tabla 3-2: Esquema del Análisis de Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	41
Tratamiento	2
Error	39

Elaborado por: Ríos, F. 2022.

2.3.5. *Mediciones experimentales*

2.3.5.1. *Variables zoométricas*

- Longitud de cabeza
- Longitud de cara
- Ancho de cabeza
- Longitud de grupa
- Longitud de la oreja

- Longitud de cuello
- Longitud de cuerpo
- Perímetro del tórax
- Perímetro del abdomen
- Perímetro de la caña
- Alzada a la cruz
- Alzada a la grupa
- Ancho de tórax
- Ancho de abdomen
- Ancho de la grupa
- Peso vivo

2.3.5.2. *Índices zoométricos*

- Índice cefálico = $AO * 100/LC$
- Índice corporal = $PT*100/DL$
- Índice torácico = $DBC*100/DD$
- Profundidad relativa del pecho = $DD*100/AC$
- Índice metacarpiano = $PC*100/PT$
- Índice pelviano = $AG*100/LG$
- Índice de proporcionalidad = $AC*100/DL$

2.3.5.3. *Variables fanerópticas*

- Presencia de cuernos
- Remolino blanco en la cabeza
- Color de las mucosas
- Color de los ojos
- Color de pezuñas
- Problemas de Mandíbula
- Problemas de extremidades
- Problemas de columna
- Color de lana

2.4. Técnicas estadísticas

Para el procesamiento de los datos obtenidos se realizaron los siguientes análisis estadísticos descriptivos y pruebas de significancia:

- Análisis de Varianza (ADEVA) en medidas zoométricas e índices zoométricos.
- Separación de medias según Tukey ($P \leq 0,05$) medidas zoométricas e índices zoométricos.
- Estadística descriptiva en medidas zoométricas e índices zoométricos (Medidas de tendencia central y dispersión como media, desviación estándar, coeficiente de variación).

2.5. Procedimiento Experimental

El trabajo de investigación analizó 42 ovinos 4M, los mismos que fueron clasificados en Progenitores, F1 y F2, de los cuales se tomaron los datos necesarios de las características fenotípicas, variables zoométricas y cálculo de índices zoométricos.

2.6. Metodología de evaluación

2.6.1. Variables zoométricas

Para la determinación de la diferentes variables zoométricas, las medidas fueron tomadas de la siguiente manera:

- **La longitud de la cabeza (LC)**, se midió ubicando la cinta de medida en la parte media del testuz hasta la boca (Vega, 2020).
- **Para obtener la longitud de la cara (LR)**, se colocó la cinta a la altura de la sutura frontal nasal hasta la boca (Vega, 2020).
- **La anchura de la cabeza (AO)**, se midió entre los ángulos mediales de los ojos (Vega, 2020).
- **Para medir la alzada de la cruz (AC)**, el ovino debía estar sobre un plano completamente horizontal, midiéndose la altura desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz
- **La alzada a la grupa (AP)**, se midió desde el suelo hasta la tuberosidad iliaca externa (punta de cadera), el animal debe estar parado en un lugar sin pendiente, medida con bastón Zoométrico (Vega, 2020).

- **El diámetro longitudinal (DL)**, se midió desde la región del encuentro hasta la punta de la nalga, esta variable es medida con bastón zoométrico (Vega, 2020).
- **El diámetro dorsoesternal (DD)**, se midió desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón, para lo cual se empleó el bastón zoométrico (Vega, 2020).
- **El perímetro torácico (PT)**, se midió 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. Se empleó la cinta métrica (Vega, 2020).
- **El perímetro de la caña (PC)**, se midió rodeando el tercio medio del metacarpo (caña) con la utilización de la cinta métrica (Vega, 2020).
- **El diámetro bicostal (DBC)** se midió desde un plano costal a otro, para esto se empleó el bastón Zoométrico (Vega, 2020).
- **La anchura de la grupa (AG)**, se midió entre ambas tuberosidades iliacas externas (entre ambas puntas de anca), para la determinación de esta variable se usa la cinta métrica (Vega, 2020).
- **La longitud de la grupa (LG)**, se midió desde la tuberosidad iliaca externa (punta de anca) hasta la punta de la nalga. Medida con cinta métrica (Vega, 2020).
- **El peso** fue tomado con la ayuda de una romanilla (Vega, 2020).

2.6.2. Índices zoométricos

Para la determinación de los índices zoométricos, se emplearon las siguientes fórmulas, basadas en las variables zoométricas:

- Índice cefálico = $AO * 100/LC$
- Índice corporal = $PT*100/DL$
- Índice torácico = $DBC*100/DD$
- Profundidad relativa del pecho = $DD*100/AC$
- Índice metacarpiano = $PC*100/PT$
- Índice pelviano = $AG*100/LG$
- Índice de proporcionalidad = $AC*100/DL$

2.6.3. Variables fanerópticas

Para la determinación del color del vellón, color de las mucosas, presencia o ausencia de cuernos, pigmentación de las pezuñas y color de los ojos se realizó una observación visual directa a los ovinos seleccionados y se tomó nota de las características encontradas.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación morfológica de los progenitores con F1 y F2 de ovinos 4M en el cantón Guamate

3.1.1. *Peso*

Al realizar la evaluación de peso vivo de los ovinos 4M, se aprecia que las medias presentaron diferencias altamente significativas ($P > 0.01$), donde los progenitores obtuvieron un peso de 58,57 kg, por su parte los ovinos de la progenie F1, determinaron un peso, de 58,64 kg, mientras que, para la progenie F2 el peso fue de 44,71 kg. De acuerdo con los resultados obtenidos se evidencia que los ovinos de la F1 tuvieron pesos similares a los presentados por los progenitores, asimismo, fueron superiores en comparación con los de la progenie F2 que fueron los más livianos.

Los resultados de la presente investigación son superiores a los reportados por (Centeno, 2017, p. 51), quien en al efectuar el análisis de las variables fenotípicas y sus interrelaciones de hembras en un ható ovino en Nicaragua para la variable peso vivo, encontró un valor medio de 32.37 kg, de la misma manera, (Osorio, 2018), en la determinación de índices corporales de ovejas West African en condiciones tropicales el peso vivo promedio de las ovejas West African del rebaño bajo estudio fue $44,24 \pm 5,89$ kg.

Al respecto (Vasconez, 2021, p. 12), manifiesta que la alimentación de las hembras durante el último tercio de gestación también debe ser cuidada, ya que este factor puede influir tanto sobre el peso al nacimiento de los corderos, como sobre la cantidad de reservas grasas (grasa parda) y la habilidad materna, ya que hembras muy mal alimentadas pueden dar menores cuidados a sus corderos durante este período o pueden tener una muy pobre producción de calostro.

El peso de los corderos al nacer es una variable de importancia económica en la producción ovina, ya que se relaciona positivamente con la supervivencia y el crecimiento de los corderos durante la lactancia. El peso al nacer de los corderos depende del genotipo, la edad de las ovejas, el sexo, el patrón de parto (simple vs múltiple), la estación y el año de nacimiento, la dieta materna durante la gestación, el comportamiento y el estado de salud del reproductor. La progenie de esta especie se trata de dos mil ejemplares (700 hembras y 1.300 machos), de entre 12 y 18 meses de edad y

con pesos que fluctúan entre los 50 y 60 kilos en las hembras, y de 60 a 80 kilos en los machos, que fueron despachados a mediados de enero en avión a Ecuador.

3.1.2. Longitud de la cabeza

En la valoración morfológica de longitud de la cabeza de los ovinos 4M, del cantón Guamote provincia de Chimborazo, se determinó que las medias presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), ya que los progenitores presentaron una longitud de 32,71 cm, seguida de los valores reportados por la progenie F1, con 29,93 cm, observándose la menor longitud en la progenie F2, con medias de 23,71 cm, como se indica en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Evaluación de las características morfométricas de los ovinos 4M, en el cantón Guamote.

VARIABLE	PROGENIE						
	Progenitor	F1	F2	EE	Prob	Sign	
Peso	58,57 ab	58,64 a	44,71 b	1,34	0,0001	**	
Longitud de la cabeza	32,71 a	29,93 b	23,71 c	0,56	0,0001	**	
Longitud de la cara	25,29 a	21,64 b	16,14 c	0,46	0,0001	**	
Ancho de la cabeza	14,82 c	12,68 b	9,46 a	0,57	0,0001	**	
Longitud de la grupa	26,64 c	23,29 b	18,79 a	0,72	0,0001	**	
Longitud de oreja	10,54 b	11,54 a	9,79 b	0,26	0,0002	**	
Longitud de cuello	32,54 a	29,57 b	21,5 b	0,89	0,0001	**	
Longitud del cuerpo	81,71 b	108,29 a	77,71 c	1,59	0,0001	**	
Perímetro torácico	109,64 c	89,43 b	73 a	1,97	0,0001	**	
Perímetro abdominal	122,93 a	103,57 b	83,64 c	2,01	0,0001	**	
Perímetro de la caña	9,32 ab	9,36 a	8,29 b	0,22	0,0016	**	
Alzada a la cruz	66,61 a	68,29 a	53,96 b	0,84	0,0001	**	
Alzada a la grupa	67,57 ab	69,37 a	54,43 b	0,94	0,0001	**	
Ancho de tórax	35,5 c	22,04 b	17,29 a	0,74	0,0001	**	
Ancho del abdomen	38,07 c	26,45 b	21,86 a	1,07	0,0001	**	
Ancho de la grupa	31,61 a	23,26 b	18,7 c	1,02	0,0001	**	

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Los resultados de la presente investigación son superiores al ser comparadas con el estudio de (Centeno, 2017, p. 23), quien reportó un promedio de 23.27 cm, en la variable longitud de la cabeza de los ovinos, así como los resultados de la investigación de (Osorio, 2018, p. 23), quien determinó que en la valoración de medidas de la longitud de la cabeza los resultados indican promedios de $21,66 \pm 1,13$ cm, y los resultados más altos son alcanzados en el progenitor con 32,71 cm, como se ilustra en el gráfico 1-3.

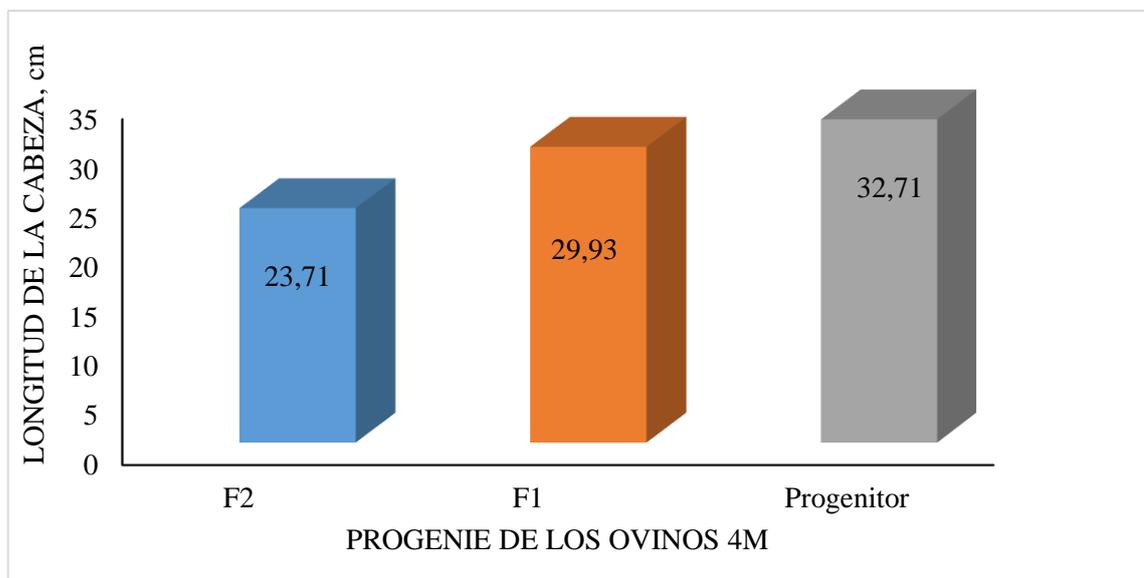


Gráfico 1-3. Longitud de la cabeza de los ovinos 4M en el cantón Guamote.

Elaborado por: Ríos, F. 2022

De acuerdo con los registros genealógicos de la raza ovina Marin Magellan Meat Merino denominada también 4M, y producción pecuaria vigente en Chile, el estándar de la longitud de la cabeza debe oscilar entre 26 a 29 cm en hembras y 33 a 38 cm en machos. Es decir, que los resultados obtenidos en la presente evaluación tanto para los progenitores como para la progenie F1 se encuentran dentro de los límites establecidos para dicha raza, sin embargo, se observa que la progenie F2 obtuvo resultados de longitud inferiores.

La disminución en los valores de longitud puede estar relacionada con el proceso de adaptación de los ovinos de un país a otro, ya que debe considerarse como mejor adaptada aquella raza que se ha criado durante muchos años en ese ambiente frente a otra que se haya llegado a esa zona climática recientemente, lo que implica cambios genéticos por selección natural al cabo de algunos años.

Al respecto (Alvarez, 2021, p. 42), manifiesta que estos cambios genéticos son capaces de producir ajustes fisiológicos o anatómicos bajo un ambiente determinado para que el animal sea capaz de sobrevivir y ser productivo en cualquier tipo de ambiente. La adaptación es difícil de medir

porque la productividad no depende solo de su capacidad genética para sobrevivir o producir en un ambiente natural sino también bajo otras diferentes condiciones, así como los diferentes sistemas de manejo y de protección.

El ajuste rápido a un cambio ambiental repentino, tal como llevar al animal a pastoreo después de haberse criado con comida abundante, o al contrario. También se incluirían los cambios de vegetación por traslado de un hemisferio a otro, o de un valle llano a una zona montañosa, de ambientes fríos a ambientes cálidos, o de ambientes secos a ambientes húmedos, ya que todos ellos son fuentes de estrés o de perturbación para el animal y no es extraño que la primera camada obtenida en el nuevo ambiente presente cambios fenotípicos de la raza.

3.1.3. Longitud de la cara

En relación con la medición de las longitudes de cara, se aprecia que las medias determinaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), debido a que los progenitores alcanzaron un promedio de 25,29 cm, presentando un valor superior en comparación con las medias reportados de la progenie F1 cuya longitud de la cara fue de 21,64 cm y de la progenie F2 que reportaron medias de 16,14 cm, como se ilustra en el gráfico 2-3.

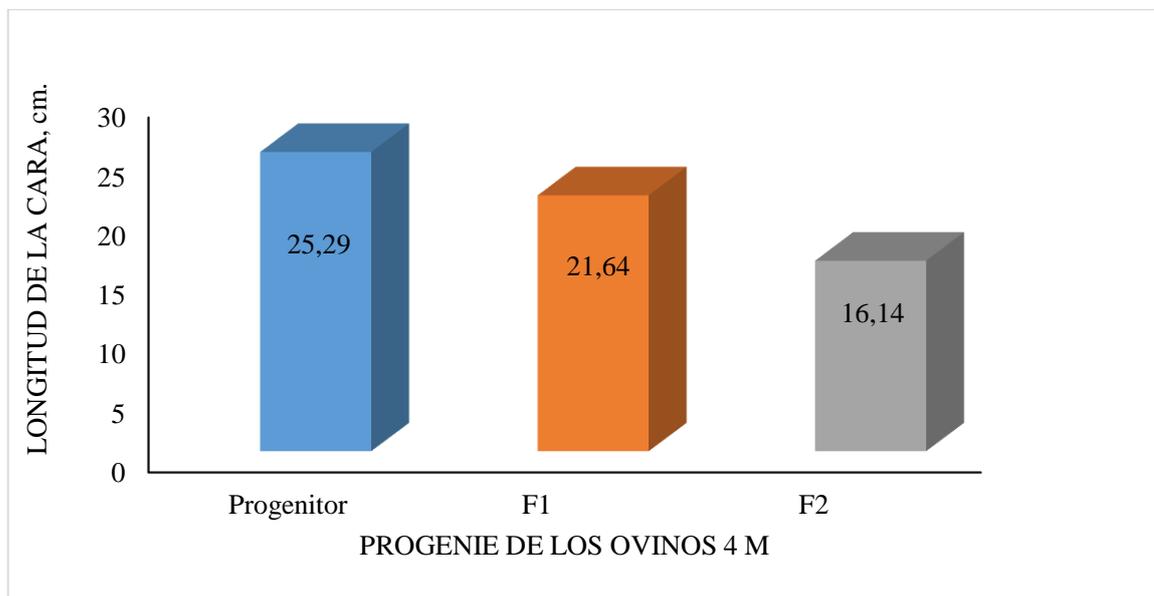


Gráfico 2-3. Longitud de la cara de los ovinos 4M en el cantón Guamate.

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Los resultados expuestos de longitud de la cara están relacionados con las afirmaciones de (Osorio, 2018, p. 28), quien menciona que, el ganado ovino expresa con diferente nivel de eficiencia su potencial genético dependiendo de la región en que se desarrolla; a este efecto se le denomina

interacción genotipo x ambiente (IGA), y puede afectar la eficiencia de los programas de mejoramiento genético. Este fenómeno debe ser considerado al importar recursos genéticos de otros países e incluso de otras regiones dentro de un mismo país.

Al respecto (Espinel, 2021, p. 28), manifiesta que, los estudios sobre la interacción entre el genotipo x ambiente (IGA) son de gran utilidad en los programas de mejoramiento genético del animal, debido a que el genotipo responde de manera distinta a diferentes ambientes ya que puede provocar alteraciones de las varianzas genéticas, fenotípicas y ambientales y consecuentemente, modificar los parámetros genéticos y fenotípicos estimados.

Mientras que para (Centeno, 2017, p. 24), la longitud de la cara fue de 15.08 cm, por su parte, (Brahamonde, 2017, p. 42), en las medidas zoométricas de hembras ovinas de la raza Corriedale evaluadas en Chile, determino para la variable longitud de la cara un promedio de 14,20 cm.

3.1.4. Ancho de la cabeza

En el análisis de la variable ancho de la cabeza de los ovinos 4M del cantón Guamote se pudo determinar las diferencias fueron altamente significativas ($P < 0.001$), entre medias, ya que los progenitores presentaron la cabeza más ancha en comparación con las respuestas obtenidos para la progenie F1 y F2, es decir, el valor promedio de los progenitores fue de 14,82 cm. Mientras que la F1 obtuvo medias de 12,68 cm, y por último para la progenie F2 las medidas de ancho de la cabeza fueron las más bajas de 9,46 cm, como se ilustra en el gráfico 3-3.

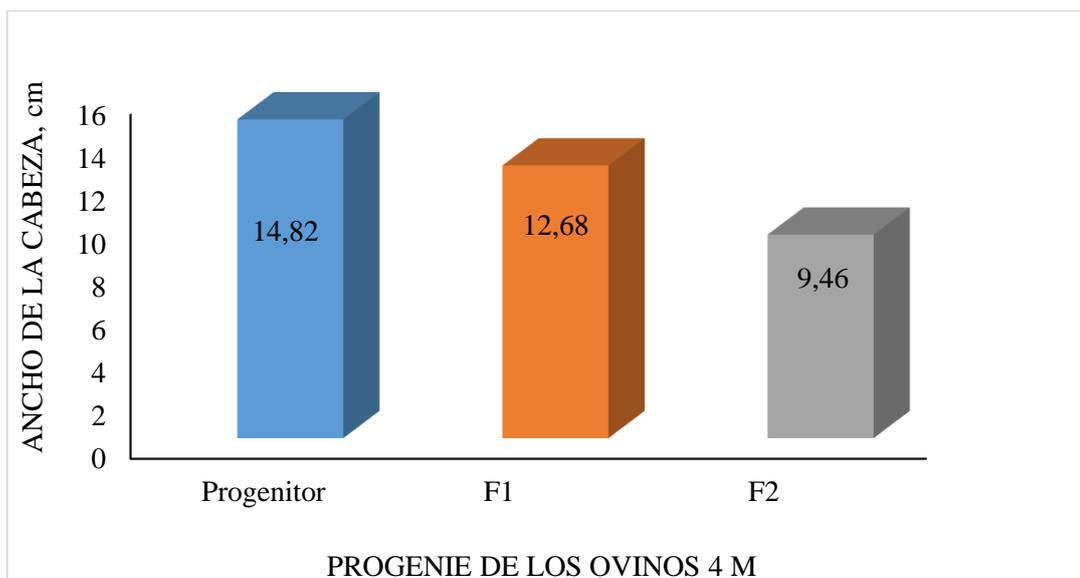


Gráfico 3-3. Ancho de la cabeza de los ovinos 4M en el cantón Guamote.

Elaborado por: Ríos, F 2022

Los resultados obtenidos en los progenitores y en la progenie F1 se encuentran dentro de los límites exigidos para la raza según el reglamento de registro genealógico de la raza ovina Marin Magellan Meat Merino vigente en Chile que establece que el ancho de cabeza debe medir entre 12,5 a 13,5 cm en hembras y 13,5 a 14,5 cm. en machos. En cuanto a la investigación de (Centeno, 2017, p. 54), el ancho de la cabeza alcanzo un valor promedio de 9.3 cm, asimismo, (Osorio, 2018) reporto que el ancho de la cabeza promedio fue $12,36 \pm 0,65$ cm.

Por lo que se afirma que la disminución de los valores observados en la progenie F2, en relación a sus progenitores podría atribuirse a que algunos genes pueden exponer diferentes efectos en distintos entornos, es decir, algunos genes son más sensibles a los factores ambientales como son la altitud, el clima, entre otros en comparación con los demás, y por lo tanto se ve reflejado en el fenotipo del animal.

3.1.5. Longitud de la grupa

Al evaluar la característica de longitud de la grupa de los ovinos 4M, del cantón Guamote se pudo apreciar que existieron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las especies de estudio, donde la mayor longitud la presentaron los progenitores con medias de 26,64 cm, seguidamente se ubican los resultados obtenidos en la progenie F1, con valores de 23,29 cm, y finalmente se observa que la progenie F2 alcanzó un promedio de 18,79 cm, como se ilustra en el gráfico 4-3, pudiendo afirmarse que los ovinos evaluados se caracterizan por tener una grupa ancha, larga y redondeada.

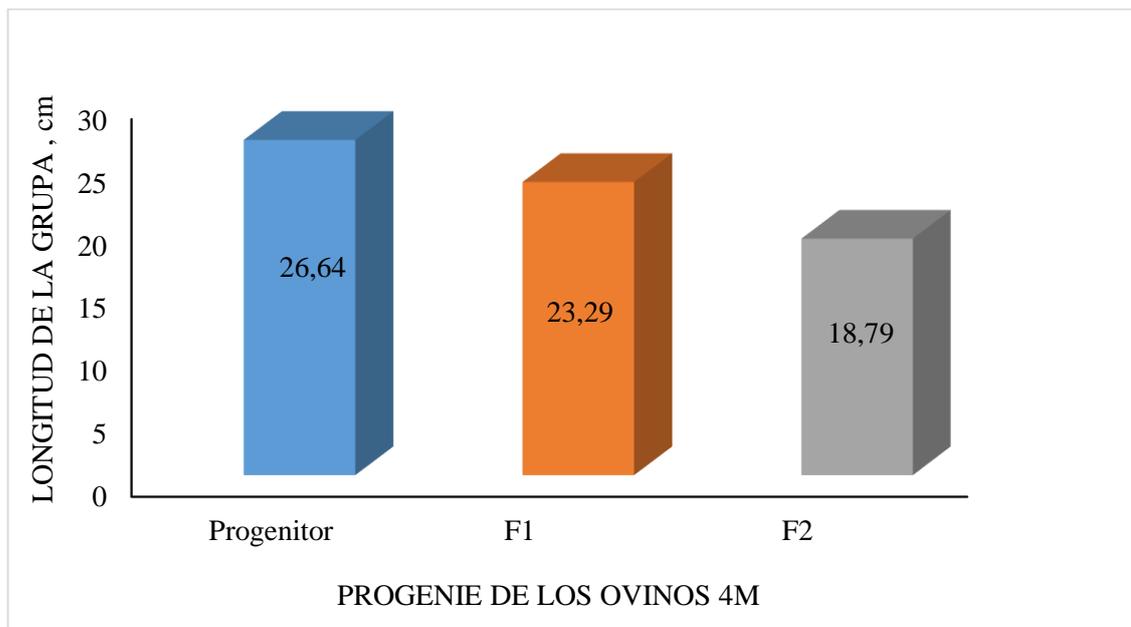


Gráfico 4-3. Ancho de la cabeza de los ovinos 4M en el cantón Guamote.

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Los resultados de la presente investigación son similares a los reportados por (Centeno, 2017, p. 56), quien alcanzó un promedio de 20.3 cm de longitud de la grupa, señalando que la longitud y anchura de la grupa, reviste gran importancia en una raza, ya que la estructura que esta tiene, se relaciona con la aptitud reproductiva, específicamente con la facilidad de parto. De igual manera, (Brahamonde, 2017, p. 49), determinó medias de 20,00 cm, de longitud de la grupa y finalmente (Osorio, 2018, p. 52), quien reportó un valor de la longitud de la grupa de $22,0 \text{ cm} \pm 1.36$.

Las diferencias encontradas entre los progenitores y la progenie, demuestra que el ambiente afecta de manera diferente a dos o más genotipos modificando la composición genética del animal, es decir, que el ambiente en el cual se desarrolla puede determinar en un incremento o una disminución de las características morfológicas, como es el caso de la progenie F2 que han presentado valores inferiores en comparación con los progenitores y la progenie F1.

Al respecto (Esparza, 2021, p. 62), manifiesta que Si bien, la selección de animales sean estos machos o hembras, de importación o de alta genética han sido la base del desarrollo en la cría de ovinos 4M en el Ecuador, es necesario considerar en la selección de estos genotipos el factor ambiente donde deben tomarse en cuenta características de adaptación, buscando la combinación óptima entre el genotipo y el ambiente. Para seleccionar con precisión la progenie adecuada para cada lugar, y con ello obtener mayor fiabilidad en los parámetros estimados en la producción de carne y lana.

3.1.6. Longitud de la oreja

Al realizar la evaluación de la longitud de la oreja se observa que las medias reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las especies de estudio, por lo tanto, se determinó que la mayor medida de oreja fue la de la progenie F1 con 11,54 cm; seguida de los valores reportados por los progenitores con un promedio de 10,54 cm, por último, se aprecia que los ovinos de la progenie F2 tuvieron orejas con longitud inferiores ya que las medias fueron de 9,79 cm, como se ilustra en el gráfico 5-3.

El análisis demuestra la existencia de una variabilidad morfológica significativa entre las ovejas que componen los grupos evaluados. Las variaciones morfológicas observadas pueden explicarse por diversos factores. Por una parte, el origen de los progenitores utilizados por los productores que constituye una fuente importante de variación. Una gran parte de ellos proviene de un centro de producción genética y su ubicación, en el cual los principales criterios de selección y formación de las líneas genéticas son la fertilidad y prolificidad por encima del tamaño corporal.

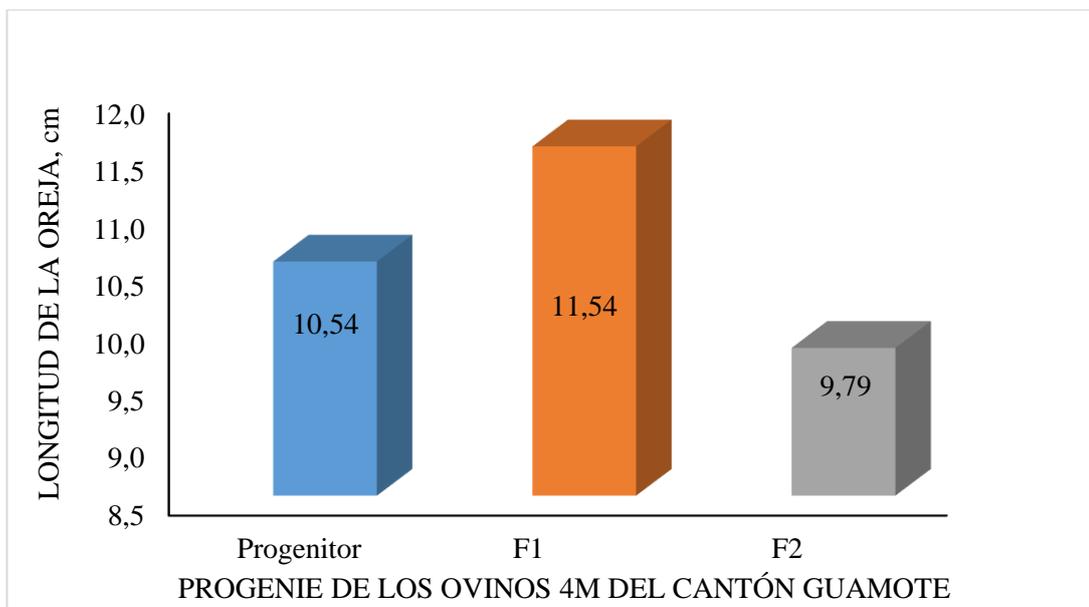


Gráfico 5-3. Longitud de la oreja de los ovinos 4M en el cantón Guamote.

Elaborado por: Ríos, F, 2022.

Las orejas que son de tamaño regular, suelen estar dirigidas hacia fuera; rarísimas veces penden para abajo, los animales que tienen las orejas cortas las llevan generalmente tiesas y derechas. Algunos autores como (Osorio, 2018), señalan que las medidas de la oreja, reflejan un mayor tamaño en la muestra estudiada en comparación con otros estudios de ovinos de razas de pelo, con una longitud de $11,11 \pm 0,72$ cm.

3.1.7. Longitud del cuello

En cuanto a la variable longitud del cuello se observa que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), ya que se presentó una tendencia de disminución de los valores entre las especies evaluadas, donde los progenitores alcanzaron la mayor longitud con 32,64 cm, valor de descendió a 29,57 cm, en la progenie F1 y 21,50 cm en la progenie F2. El cuello de los ovinos debe ser grande y fuerte presentando una buena movilidad, además, debe estar bien inserto en los hombros y no deberían existir pliegues sobre este.

La longitud del cuello se evalúa de acuerdo a la proporción que presentan los ejemplares entre el largo del cuello y el tronco, calificándose como largo, mediano o cortó. Generalmente las ovejas tienen cuellos de forma cónica, de longitud mediana y de apariencia poco musculada, aunque también hay ejemplares de cuellos moderadamente musculados.

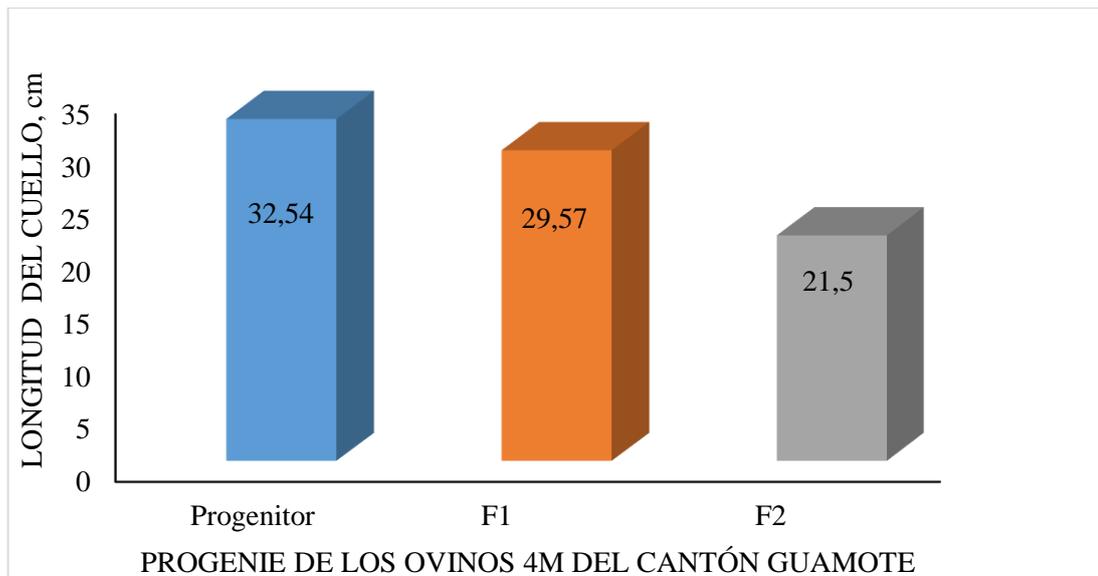


Gráfico 6-3. : Longitud del cuello de los ovinos 4M en el cantón Guamote.
Elaborado por: Ríos, F. 2022

El comportamiento observado en los ovinos puede deberse principalmente a lo que indica (Castaño, 2019, p. 29), quien menciona que las poblaciones autóctonas de razas presentes en el mundo están siendo afectadas por cruzamientos, lo cual ha generado una pérdida de la variabilidad de estos genotipos, que por largos períodos de selección natural y evolución formaron un conglomerado de genes que se caracterizan por su adaptación a condiciones edafoclimáticas adversas, resistencia a enfermedades y consumo cualquier tipo de pasto.

Razón por la cual, es necesario el estudio zoométrico de estos animales, ya que se proporciona información útil para su caracterización racial, permitiendo conocer las capacidades productivas de los individuos o su inclinación hacia una determinada producción zootécnica, además, de detectar relaciones genéticas entre razas en diferentes especies domésticas, a través de mediciones corporales que claramente han sido influenciadas por el medio ambiente en que se desarrollan los ovinos y la acción del manejo que han recibido, cuya importancia radica en la fuerte relación de la morfología con la aptitud productiva.

3.1.8. Longitud del cuerpo

La evaluación de la longitud del cuerpo de los ovinos 4M determino diferencias significativas, es decir, que los ovinos de mayor tamaño fueron los de la progenie F1 con medidas de 108,29 cm, en comparación con los progenitores que presentaron una longitud del cuerpo de 81,71 cm, mientras que el menor tamaño se registró en la progenie F2 con un promedio de 77,71 cm, como se ilustra en el gráfico 7-3.

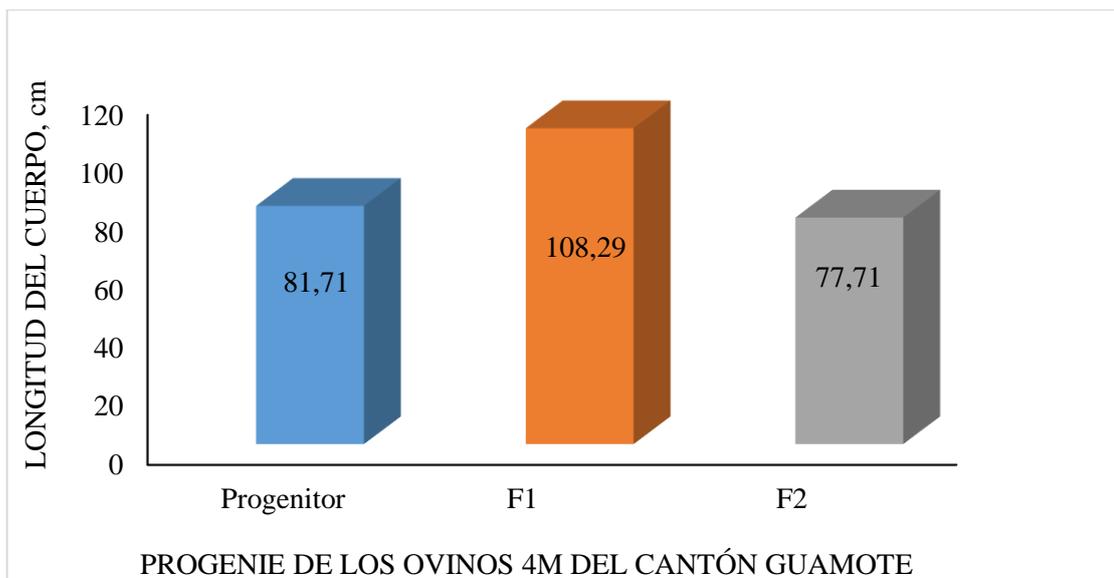


Gráfico 7-3. Longitud del cuerpo de los ovinos 4M en el cantón Guamote.
Elaborado por: Ríos, F. 2022

Al respecto (Brahamonde, 2017, p. 25), menciona que desde el punto de vista genético es difícil determinar los mecanismos responsables de estas diferentes respuestas ya que el ambiente no modifica de forma directa la constitución genética del individuo, pero sí determina la extensión con que se expresan los genes. Por lo tanto, cuando se cuantifica el comportamiento fenotípico de los animales se considera el componente genético y ambiental en forma independiente, y un efecto adicional algunas veces significativo causado por la interacción de los mismos.

Los resultados de la presente investigación concuerdan con la investigación de (Osorio, 2018), quien encontró una longitud del cuerpo promedio de $72,89 \pm 3,33$ cm señalando que la longitud del cuerpo debe ser igual a dos veces y medio la longitud de la cabeza, y la alzada debe ser dos veces y media la longitud de la cabeza, debiendo tener igual proporción la altura de la grupa.

3.1.9. *Perímetro torácico*

En relación a la evaluación realizada sobre el perímetro torácico de los ovinos 4M, se evidencia que las medias reportaron diferencias altamente significativas, ($P < 001$), en la cual los progenitores presentaron superioridad con medidas de 109,64 cm, con respecto a la progenie F1 y F2 cuyos valores fueron de 89,43 cm para la F1 y 73,00 cm para la F2.

El análisis del perímetro torácico de las ovejas indica si estas presentan un grado medio o alto de uniformidad, Además, aun cuando este genotipo ovino es explotado con una orientación de doble propósito, se desprenden índices zoométricos elevados respecto a otros genotipos ovinos,

presentando tendencia a una aptitud cárnica, capacidad que podría asegurar su conservación, lo cual permite construir un modelo morfo-estructural definido para esta agrupación y aplicar criterios selectivos que conduzcan a una menor variabilidad en los caracteres etnológicos, variabilidad hasta el momento determinada por el ambiente en que se ha desarrollado esta población.

Para (Centeno, 2017, p. 44), el perímetro torácico (PT), alcanzo un valor de 83.57 cm, por el contrario (Brahamonde, 2017), establecido un promedio superior de 115,80 cm, mientras que, para (Osorio, 2018), el perímetro torácico promedio fue de $84,59 \pm 5,91$ cm, que son superiores a los de la presente investigación que reportó como promedio de 89,24 siendo los resultados más altos en la progenie F1 (108,29 cm),

3.1.10. *Perímetro abdominal*

Al evaluar los resultados del perímetro abdominal se observa que existieron diferencias significativas entre los ovinos estudiados, reportándose la mayor longitud en los ovinos progenitores con medidas de 122,93 cm, por su parte la progenie F1 obtuvo un promedio de 103,57 cm, evidenciándose que el menor perímetro abdominal fue el de la progenie F2 con un valor de 83,64 cm, como se ilustra en el gráfico 8-3.

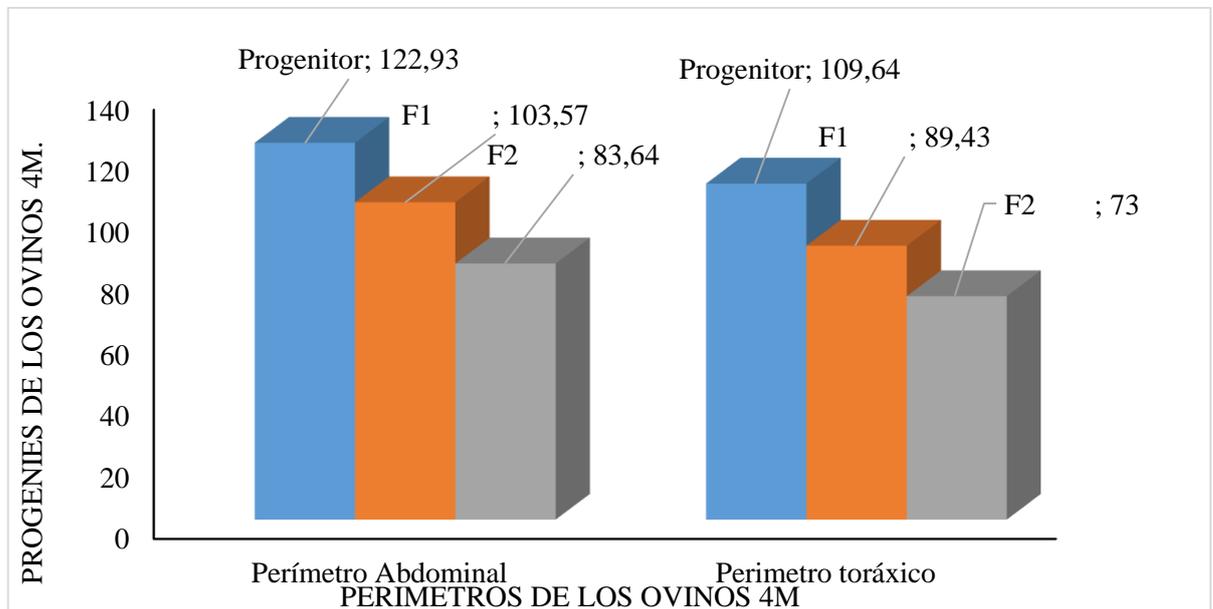


Gráfico 8-3. Perímetro abdominal y torácico de los ovinos 4M en el cantón Guamate.
Elaborado por: Ríos, F. 2022.

Los resultados de la presente investigación son superiores al ser comparados con los de (Castaño, 2019, p. 28), al determinar las medidas del perímetro abdominal obtuvo un valor de 103.50cm; señalando que entre las diferentes medidas morfométricas representativas que se usan para

estimar el peso vivo en ovejas, se encuentra el perímetro abdominal, que refleja el balance entre las proporciones corporales, indicando que la mayoría de animales se acercan al tipo animal Brevilineo, pudiendo hacia futuro mejorar la longitud corporal para tener un rebaño de tipo Mediolineo o más proporcionado en su largo y su amplitud. Las medidas de perímetro abdominal, son las medidas que están directamente relacionadas con el peso vivo, lo cual garantiza que los animales tengan rendimientos reproductivos y productivos óptimos.

3.1.11. Perímetro de la caña

En cuanto al perímetro de la caña de los ovinos las medias fueron significativas, presentándose un comportamiento similar entre la progenie F1 con medias de 9,36 cm y los progenitores que tuvieron un valor de 9,34 cm. Por el contrario, los resultados de la progenie F2 presentaron el menor perímetro de la caña con medias de 8,29 cm. Por lo tanto, podría señalarse que la progenie F1 ha presentado buenos rasgos de adaptación e interacción con el medio ambiente a diferencia de la progenie F2.

El perímetro de la caña, es una medida que se encuentra relacionado con la silueta del animal, y aquellos que presenten un perfil cefálico recto tienen perímetros de cañas medios. Además, esta medida tiene un valor diferenciador entre las razas destinadas a la producción lechera y cárnica. Las primeras suelen presentar cañas de mediano grosor o verdaderamente finas, mientras que en las segundas la tendencia es de medianas a grandes.

Cabe señalar que para (Centeno, 2017), el perímetro de la caña (PC), este alcanzo un valor medio de 12.11 cm, asimismo, (Brahamonde, 2017), reporto un perímetro de la caña de 11,40 cm, y finalmente para (Osorio, 2018), el valor promedio del perímetro de la caña $7,56 \pm 0,43$ cm.

3.1.12. Alzada de la cruz

De acuerdo con la evaluación realizada a los ovinos sobre la alzada de la cruz, se aprecia que existen diferencias altamente significativas, ($P < 0.01$), estableciéndose que la progenie F1 presento superioridad con un promedio de 68,29 cm, seguida de los valores reportados por los progenitores que obtuvieron medias de 66,61 cm, en tanto que la progenie F2, obtuvo un resultado inferior con medias de 53,69 cm, como se ilustra el gráfico 9-3.

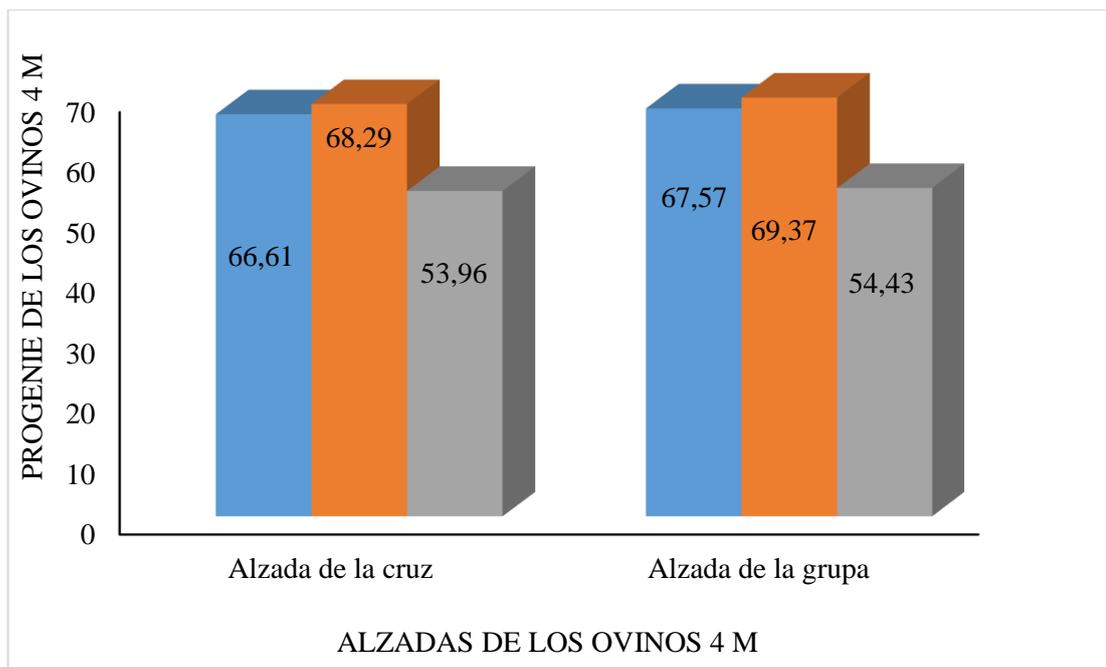


Gráfico 9-3. Alzada de la cruz de los ovinos 4M en el cantón Guamate.
 Elaborado por: Ríos, F. 2022

La alzada a la cruz está asociada a la alzada a la grupa y presenta una gran importancia, cuando ambas tienen un mismo valor, el individuo presenta una línea dorso-lumbar recta, descendiendo la tuberosidad ilíaca externa, favoreciendo la corrección del ángulo de la línea de la grupa, lo que favorece la inserción de los ligamentos de la mama y permite un mayor desarrollo muscular de la región.

Además, si se asocia los valores encontrados para alzada a la cruz (ALC), y el largo del cuerpo (DL), es claro que el diámetro longitudinal es mayor que la alzada a la cruz, de manera que los individuos presentan proporciones con tendencia ligeramente alargada.

Un valor similar al encontrado en el presente estudio fue reportado por (Centeno, 2017, p. 49) ya que la alzada a la cruz (ALC), resultó de 63.53 cm, Por su parte (Brahamonde, 2017, p. 41), estableció valores superiores de la alzada de cruz con 72,70 cm.

3.1.13. Alzada de la grupa

En lo que se refiere a la alzada de la grupa, las medias fueron estadísticamente significativas, determinando que la progenie F1 obtuvo el valor más elevado de 69,37 cm, seguida por los valores reportados de los progenitores que obtuvieron medias de 67,57 cm, mientras que las respuestas más bajas se establecieron para la progenie F2 con medias de 54,43 cm.

La región de la grupa es de gran importancia por ser asiento de grandes paquetes musculares que a su vez están catalogados como carne de primera calidad. La amplitud de esta región condiciona las características del muslo y de la pierna. Mostrando las ovejas evaluadas una gran Longitud de la Grupa, característica que manifiesta una buena conformación cárnica del genotipo.

Las medidas relacionadas con las alzadas (Alzada de la Cruz y Alzada de la Grupa) son las que permiten definir el perfil de los animales. Medidas que, al presentar una baja variación, se considera que no serían parámetros muy adecuados para selección. La muestra de ovejas evaluadas se caracterizaba por presentar una leve inclinación de la línea dorso lumbar, lo cual queda demostrado al presentar la ALG un mayor valor que la ALC, característica propia de animales ambientales, con escasa selección. En este caso, las tuberosidades ilíacas externas se elevan y contribuyen a una mayor inclinación de la grupa y un leve acortamiento de la musculatura de la nalga.

Los resultados anteriores guardan relación con la investigación de (Centeno, 2017, p. 21) debido a que alzada a la grupa (ALG), expuso un valor medio de 62.54 cm, siendo inferior en comparación con (Brahamonde, 2017, p. 26), quien determinó un promedio de 74,00 cm de alzada de la grupa.

3.1.14. Ancho del tórax

En el análisis realizado del ancho del tórax de los ovinos 4M importados para el cantón Guamote, se observa que los progenitores mostraron respuestas superiores de 35,50 cm, en comparación con los valores de la progenie F1 que obtuvieron un ancho de 22,04, de igual manera se evidenció que el menor ancho de tórax fue el de la progenie F2 con medias de 17,29 cm.

El ancho del tórax y la determinación del grado de homogeneidad de una población animal se puede estimar a partir del Coeficiente de Variación Porcentual, es así que una población será más homogénea cuanto menor sea este estadígrafo para la variable estudiada, de acuerdo a lo cual se puede inferir que el grado de homogeneidad de esta población es de media a alta. Cuanto mayor sea el porcentaje de coeficientes de correlación positivos y con significación estadística, mayor será el grado de armonía de la población, sus ejemplares se parecerán entre ellos en su morfoestructura y presentarán un modelo parecido. Esta armonía se basa en el hecho de que la mayoría de los genes que influyen la configuración de un animal son de acción general y no local.

3.1.15. Ancho del abdomen

En la evaluación realizada del ancho del abdomen se aprecia que se presentaron diferencias estadísticas significativas, ya que los progenitores obtuvieron mayor anchura del abdomen con un promedio de 38,07 cm; valor que descendió a 26,45 cm en los ovinos de la progenie F1 y 21,86 cm en la progenie F2, como se ilustra en el gráfico 10-3.

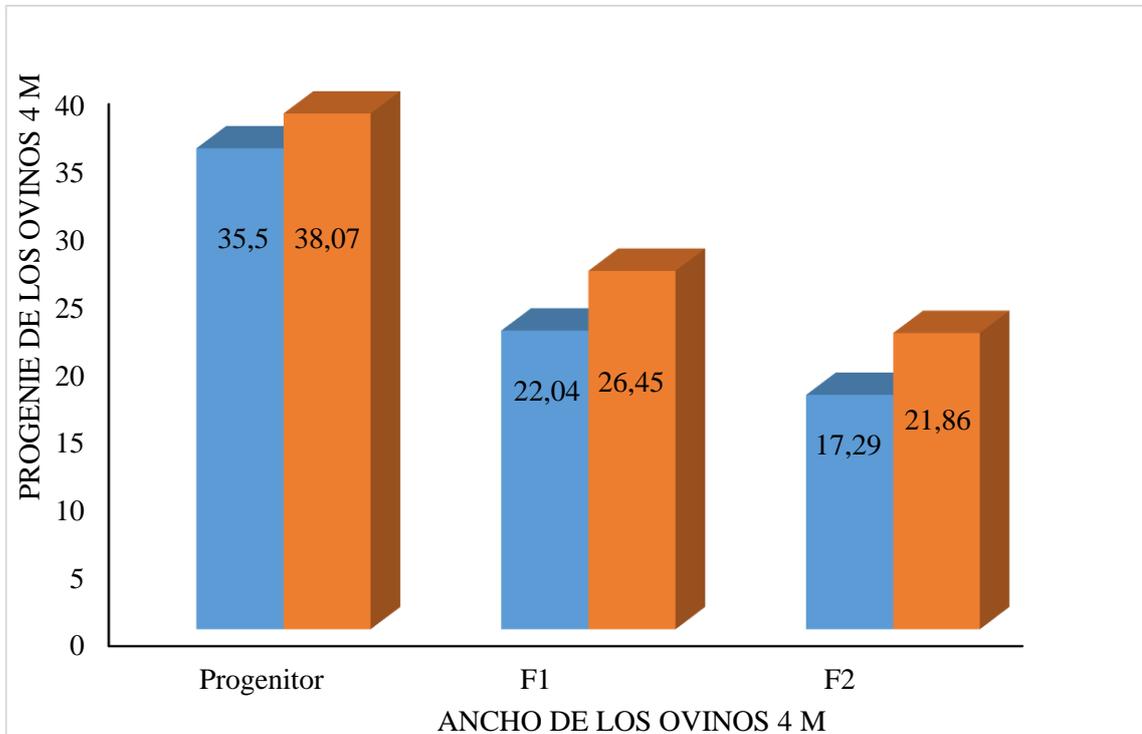


Gráfico 10-3. Anchura de los ovinos 4M en el cantón Guamote.
Elaborado por: Ríos, F. 2022.

El estudio de las mediciones corporales (ancho del abdomen) en vivo en un animal permite llegar a obtener un grupo racial con una conformación definida para un fin zootécnico, por ejemplo, establecer el grado de asociación de una determinada medida corporal (bajo un sistema de alimentación específico) con alguna característica de interés productivo, tal como, la estimación del peso de la carne.

3.1.16. Ancho de la grupa

Al evaluar el ancho de la grupa los ovinos difirieron estadísticamente entre ellos, es decir, se mostró superioridad en los progenitores debido a que la anchura de la grupa obtuvo un valor de 31,61 cm, seguido de los valores reportados en la progenie F1 que alcanzaron un promedio de 23,26cm. Por su parte la progenie F2 presento las respuestas más bajas con medias de 18,70 cm.

Cuando las medidas del ancho de la grupa presentan un coeficiente variación bajo, mientras que la longitud de la grupa presenta coeficiente de variación medio. Este hecho podría manifestar que esta medida está altamente relacionada con la reproducción, y podría ser utilizada como criterio de selección por los agricultores que poseen este animal.

De acuerdo con (Centeno, 2017, p. 12) el ancho de la grupa (AG), midió en promedio 15.79 cm, mientras que (Brahamonde, 2017, p. 10) obtuvo un valor superior de 17,50 cm, valor similar al de (Osorio, 2018, p. 25), quien reporto que el ancho de la grupa del rebaño estudiado fue $17,82 \pm 1,45$ cm.

3.2. Evaluación de los índices morfométricos de los ovinos 4M del cantón Guamote

3.2.1. Índice cefálico, cm

En cuanto al índice cefálico evaluado en los ovinos se evidencia que las medias no fueron significativas, reportándose el mayor índice de 45,51 cm en los progenitores, luego se ubican los resultados obtenidos de la progenie F1 cuyas medias fueron de 42,61 cm, finalmente, se observa una respuesta inferior para los ovinos de la progenie F2 con un promedio de 39,95 cm, como se indica en la tabla 2-3.

Dado que las medidas e índices cefálicos son poco influenciadas por factores ambientales o por el manejo que reciben los animales, la alta variabilidad encontrada en las medidas cefálicas de ovejas se debe al cruzamiento de este genotipo.

Según el estudio de (Osorio, 2018, p. 44) el índice cefálico promedio fue de $57,21 \pm 3,94$, siendo este índice de gran importancia etnológica ya que no está afectado por el ambiente. Mientras que, para (Ormachea, 2020), los resultados del índice cefálico (IC) fueron de 59 cm siendo característico de ovinos mesocefálicos que presentan cráneo ancho y pesado, similares a los encontrados en ovinos criollos de Argentina. Finalmente, (Bravo, 2018), respecto a las medidas cefálicas, obtuvo un valor de 43,60 cm.

Tabla 2-3: Evaluación de las índices morfométricos de los ovinos 4M, en el cantón Guamote.

INDICES MORFOMETRICOS							
MEDICIONES ESTADISTICAS	Índice cefálico	Índice corporal	Índice torácico	Profundidad relativa	Índice metacarpiano	Índice pelviano	Índice de proporcionalidad
Media	45,51	134,86	53,41	165,03	8,52	118,93	81,89
Error típico	2,87	3,37	1,21	3,41	0,15	3,80	1,82
Desviación estándar	10,75	12,60	4,53	12,75	0,55	14,20	6,80
Varianza de la muestra	115,60	158,86	20,56	162,64	0,30	201,73	46,30
Mínimo	36,11	116,05	46,72	137,23	7,63	100,00	71,74
Máximo	81,25	168,57	61,48	190,32	9,57	148,15	97,30

Elaborado por: Ríos, F. 2022.

3.2.2. *Índice corporal*

Para la evaluación de esta variable se determinó que las medias presentaron diferencias estadísticas significativas, por lo tanto, Los ovinos evaluados que presentaron el mayor índice corporal de 134,86 cm fueron los progenitores, seguidos por los valores reportados por la progenie F2 que presentaron medias de 93,98 cm, siendo la progenie F1 la que obtuvo el menor índice corporal de 82,82 cm.

La importancia de evaluar el índice corporal radica en el manejo nutricional del rebaño. En ciertas etapas de un ciclo productivo, cualquiera que sea el nivel de alimentación, las movilizaciones de las reservas son inevitables para suplir el déficit de energía causado por el estado fisiológico del animal. Un buen manejo nutricional de las ovejas incluye el monitoreo de las reservas corporales, por lo tanto, es esencial estimarlos durante cada fase: crianza y La determinación de la condición corporal de los ovinos permite establecer en forma bastante aproximada la cantidad de músculo y grasa subcutánea entre las vértebras con lo cual es factible relacionarlo con el estado general del mismo. Normalmente se evalúa si los animales están flacos, regularmente flacos, en buena condición, ligeramente gordos o gordos, respectivamente.

El índice corporal según (Bravo, 2018, p. 25) fue de 75,40 cm, manifestando que si los índices corporales se encuentran que la mayoría del rebaño corresponde a animales de tipo brevilíneo o de formas cortas, lo que supone una oportunidad de mejoramiento genético para característica longitud corporal y tener animales más homogéneos en medidas de volumen corporal. También el biotipo brevilíneo podría atribuirse por razones fisiológicas del crecimiento y la edad promedio del rebaño, que es relativamente joven y esto pudo afectar la medida de longitud corporal que, dentro del crecimiento adulto, corresponde a la última onda de crecimiento (longitudinal) en un animal. Por su parte, (Osorio, 2018, p. 42), En cuanto al índice corporal, las ovejas West African presentó un valor de $86,55 \pm 6,84$,

3.2.3. *Índice torácico*

Al realizar la evaluación del índice torácico de los ovinos 4M, se observa que las medias fueron significativas, ya que los progenitores obtuvieron un índice de 54,41 cm; por su parte la progenie F1 alcanza un valor de 32,30 cm y finalmente las respuestas más bajas se observaron en los ovinos de la progenie F2 con un promedio de 31,95 cm. La razón podría ser que las razas involucradas son muy diferentes en cuanto a su formato torácico, por lo que se espera que el proceso de estabilización de este rasgo sea más lento.

Sin embargo, cuando existe una correlación negativa entre el índice torácico (ITO) y el índice de profundidad relativa IPR, se refleja que los animales que presentan el tórax con tendencia cilíndrica poseen mayor despeje del piso y los que tienen el tórax con formas más elípticas menor despeje.

El índice torácico, indica el formato del animal, permitiendo establecer una relación entre la masa del individuo y los miembros que la sostienen. Un índice menor indica un animal más alto de patas y más liviano, tendente a un tipo de velocidad; un aumento en este índice indica una tendencia hacia un animal de fuerza. Igualmente proporciona una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor mayor en los animales carniceros. Además, este índice está relacionado con la aptitud lechera, permitiendo determinar que este ovino presentaría una buena predisposición para esta aptitud.

Los valores anteriores son superiores en comparación con los obtenidos por (Centeno, 2017, p. 41), quien en su evaluación del índice torácico (IT), alcanza un valor de 14.54 cm, además expresa que el IT indica el formato del animal y establece una relación entre la masa del individuo y los miembros que la sostienen. Igualmente proporciona una idea del grado de finura del esqueleto y

clasifica a los animales en hipermétricos (formato grande), eumétricos (formato mediano) o elipométricos (formato pequeño) siendo su valor mayor en los animales de aptitud cárnica. En cuanto al estudio realizado por (Osorio, 2018, p. 41) el índice torácico determinado fue de $8,97 \pm 0,79$, en las ovejas West African.

3.2.4. Profundidad relativa

Para la variable de profundidad relativa se aprecia que los ovinos presentaron diferencias significativas dado que los valores superiores fueron determinados por los progenitores con profundidad de 165,03 cm, en segundo lugar, se ubican las respuestas obtenidas por la progenie F2 con valores de 135,39 cm, y, por último, se registran las medias obtenidas por la progenie F1 que obtuvieron las respuestas más bajas de 131,06 cm.

Índice de proporcionalidad relativa corresponde al "índice de profundidad" donde los valores obtenidos para el índice de proporcionalidad relativa indican si el ovino presenta aptitud para la producción cárnica y se considera que a menor valor del IPR el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnicera.

3.2.5. Índice metacarpiano

Al evaluar el índice metacarpiano de los ovinos importados 4M, se estableció que las medias fueron altamente significativas, por lo tanto, el índice más alto fue reportado por la progenie F2 con medias de 11,43 cm, siendo superior al ser comparado con la progenie F1 cuyo valor fue de 10,46 cm, mientras que los progenitores presentaron valores más bajos con respuestas de 8,52 cm.

De acuerdo con la investigación realizada por (Ormachea, 2020, p. 12), El índice metacarpo fue 9.1 cm, caracterizando a estos animales como eumétricos, al ser animales más altos en patas y más livianos en cuanto al peso, lo cual les permite ser animales más ágiles y veloces. Estos resultados son similares a las características de los ovinos criollos del Uruguay, aunque difieren de los ovinos criollos de Apurímac y ovinos criollos Araucanos. Donde estas características se relacionan con la fortaleza de las extremidades respecto a la masa corporal, pudiendo considerarse que el volumen corporal del ovino se encuentra en armonía con el desarrollo óseo.

3.2.6. Índice pelviano

El índice pelviano de los ovinos evaluados en la presente investigación fue estadísticamente significativo con una tendencia descendiente de las medidas entre progenitores y progenie, es decir, el valor del índice de los progenitores fue de 118,93 cm, una respuesta inferior se observó en la progenie F1 donde el valor obtenido fue de 107,70 cm, Finalmente, los ovinos de la progenie F2 presentaron las respuestas más bajas de 98,92 cm.

Las ovejas se caracterizan por poseer la pelvis mesolínea con cierta tendencia a ser más ancha que larga, lo cual indicaría que se trata de una característica típica de la raza que se mantiene constante independientemente de la región a la que estén adaptados los animales. La asociación negativa entre el índice pelviano (IPE) y el índice pelviano longitudinal (IPL), es lógica por cuanto valores bajos de IPE indican animales longilíneos y valores altos de IPL indican animales con pelvis longilíneas.

El índice pelviano, da una idea de la estructura de la grupa, razón por la cual está muy relacionado con la aptitud reproductiva donde debe predominar la longitud de la grupa sobre su anchura. Además, cuando el IP es medio en hembras indica que la pelvis tiende a ser cuadrangular, presentando una tendencia al desarrollo del tejido muscular en la zona de cortes. Obteniéndose que la magnitud del índice pelviano transversal sería una característica zootécnica favorable, determinante de mayor facilidad de parto lo que indicaría que el ovino presentaría un prototipo morfofuncional de carne.

Según, (Osorio, 2018, p. 25), el índice Pelviano de las ovejas West African evaluadas fue de (81,26 \pm 7,74 cm), Por otra parte, para (Centeno, 2017, p. 26) el valor que alcanzaron las ovejas de índice pelviano fue de 79.49 cm. Manifestando que el índice pelviano transversal y el longitudinal son índices funcionales que aportan alguna indicación sobre la aptitud cárnica.

3.2.7. Índice de la proporcionalidad

Al evaluar el índice de la proporcionalidad de los ovinos se aprecia que las medias fueron estadísticamente significativas, ya que los progenitores alcanzaron respuestas superiores de 81,89 cm en comparación con los valores determinados para la progenie F2 cuyo valor fue de 69,66 cm, asimismo, se observa que la progenie F1 presento las respuestas más bajas con medias de 63,23 cm. Mientras que para (Centeno, 2017, p. 18), la proporcionalidad alcanzo un valor de 99.84 cm, que resulta un valor muy superior a los señalados en la presente investigación.

De acuerdo con la evaluación realizada por (Castaño, 2019, p. 25), El índice de proporcionalidad corporal se define como el cociente entre el índice de compacidad y el índice del cuerpo x 100,

es el índice que permite determinar si los animales son longilíneos, medio líneos o brevilineos , en este caso pudo establecer que el rebaño estudiado contempla un total de 35 animales adultos ,de los cuales 29 de ellos son brevilineos y corresponden al 82,85% , 3 animales son medio líneos que corresponden al 8,60% y los restantes 3 animales son longilíneos que corresponden al 8,60% para el total del 100%. Con estos resultados se puede establecer que aunque el rebaño tenga un alto porcentaje de mestizaje, el rebaño del CIC Santa María del Puyón en su gran mayoría son animales de un índice corporal corto no mayor a 0,85 es decir animales brevilineos.

3.3. Variables Fanerópticas

Todos los ovinos de la raza 4M, del cantón Guamote, en todas las progenies presentaron características fanerópticas similares, es decir el 100 de ovinos, a continuación, se describen las características fanerópticas evaluadas

- Presencia de cuernos el total de ovinos 4m :de acuerdo con las variables fanerópticas observadas en 100% de los vinos 4m no presentaron cuernos, la presencia de cuernos en ovinos deriva de la propia genética de la raza, por lo que tratándose de ovinos 4M debe haber ausencia de los mismos, y su presencia indica o un desorden genético, o un cruzamiento con alguna raza córnea, lo que automáticamente descalificaría a dicho animal para semental si se quiere iniciar un pie de cría con ánimos de pureza racial.
- Remolino blanco en la cabeza: como resultado de la investigación se evidencia que en la totalidad de los ovinos existió ausencia de remolino blanco en la cabeza. Esta característica siempre se asocia a las lanas de buena calidad y con mayores cualidades textiles.
- Color de las mucosas: en relación a la coloración de las mucosas nasales, predominó la pigmentación rosada, en todas las especies evaluadas, la pigmentación de las mucosas es necesaria, para proteger estas áreas de lesiones causadas por la exposición solar sobre todo bajo las condiciones imperantes de la zona, donde la radiación ultravioleta es intensa. La tonalidad normal y saludable de las mucosas es rosa brillante, y tienen que estar húmedas.
- Color de los ojos: todas las ovejas evaluadas presentaron un color de ojos amarillo, siendo una línea de color muy común en estos ejemplares.

- Color de pezuñas: Cuando se analiza a las pezuñas se observa en la pigmentación destaca la tonalidad clara, es decir, de color blanco. Lo que puede deberse a la variabilidad genética que aportaron los reproductores, ya que la zona de las pezuñas no se ve afectada por la radiación solar.
- Problemas de Mandíbula: en esta valoración se observa que el 100% de los ovinos evaluados no presentaron problemas de mandíbula, siendo un resultado favorable debido a que la presencia de lesiones mandibulares en el ganado ovino tiene una repercusión económica negativa sobre las explotaciones, que se refleja en una disminución de las producciones, lo que supone un acortamiento de la vida útil o productiva de los animales.
- Problemas de extremidades: el conjunto de especies ovinas evaluadas no presentó problemas con las extremidades, comúnmente cuando existe presencia de dichos problemas se relaciona con la genética de los progenitores, estas patologías afectan directamente el bienestar del animal, e indirectamente producen consecuencias económicas importantes.
- Problemas de columna: en relación con la columna de los ovinos 4m estos no mostraron ningún problema, esto demuestra que las especies evaluadas presentaron una buena condición corporal, y no se vieron influenciadas negativamente por factores ambientales.
- Color de lana en cuanto a la variable color de la lana de los ovinos 4m del cantón Guamate se observa que la tonalidad que presentaron los ovinos fue de color blanco, las tonalidades de las lanas en las ovejas dependen básicamente de la producción de melanina que se encuentra en el pelo y piel, existiendo dos tipos de esta, la eumelanina responsable de las tonalidades oscuras entre negro y marrón y la feomelanina, encargada de las coloraciones claras.

CONCLUSIONES

- Se observa que en la mayoría de las características morfológicas evaluadas los progenitores presentaron las respuestas más altas en comparación con los datos obtenidos de la progenie F1 y F2, sin embargo, la F1 fue la que más similitud presentó con respecto a los progenitores, por lo que puede considerarse esta descendencia como mejor adaptada.
- Por otra parte se apreció que la F2, presentó los valores más bajos en casi todas las características evaluadas, estos resultados podrían estar relacionados con el proceso de adaptabilidad de las especies al medio ambiente, es decir que existió una interacción entre el genotipo y el entorno en el cual se evaluaron las ovejas, por factores como temperatura, humedad, alimentación que son diferentes entre un país y otro.
- La influencia de estos factores medio ambientales se ve reflejada en los cambios morfológicos, que presentan la descendencia de una generación a otra, en general las medidas de las dimensiones corporales de los ovinos tienen diferencias significativas con la progenie F1 y F2.
- Todos los ovinos de la raza 4M, del cantón Guamote, en todas las progenes presentaron características fanerópticas similares.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda indagar sobre estudios previos del comportamiento productivo de los ovinos 4M en distintos ambientes, ya que en cada provincia difiere innumerables factores, entre ellos los climáticos, los físicos y los de manejo.
- Se recomienda continuar con el estudio de la Raza 4M, por sus beneficios para el sector ovino, dado que aumenta la producción de carne y asegura una mejor lana por su finura, dos características que incrementan el valor del ovino en el mercado.
- Se recomienda en futuros estudios analizar las variables morfológicas según la edad y sexo, ya que estas son características morfológicas importantes en la clasificación ovina, que permite relacionarla con la población o raza que las originaron.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, Laura. *Marin, Magellan, Meat Merino* . [En línea] 22 de Agosto de 2021. Disponible en:

http://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5db8443a25d7e.pdf.

AUCANSHALA, Mirian. *Comparación de dos métodos de sincronización de Celo en Ovinos de la Raza Marin Magellan Meat Merino (4M) en la Provincia de Cotopaxi*. Universidad Técnica de Cotopaxi (, Latacunga, Ecuador : UTC, 2019. Disponible en:

<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5988>

BRAHAMONDE, Paola. *Evaluación Morfométrica de ovinos Corriedale en tres predios en la región de Magallanes*. Universidad de Magallanes, Santiago de Chile, Chile : 2017. Disponible en:

http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde_ulloa_2010.pdf

BRAVO, silvana. *Índices Zoométricos en Ovejas Criollas Araucanas*. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile., Chile : 2018.

CASTAÑO, Ricardo. *Uso de medidas morfométricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano* . Universidad de La Salle, Bogotá, Bogotá : 2019. Disponible en:

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1465&context=zootecnia>

CASTELLARO, Giorgio. Razas ovinas y su rol en los sistemas de cruzamientos orientados a la producción de carne en la región de los Lagos . [En línea] 21 de Agosto de 2021. Disponible en:

https://www.oviespana.com/informacion-de-ovino/monografias-de-ovino/download/13_b2a6ece62b578bfaa8037f9163fabceb.

CENTENO, Guadalupe. *Determinación de variables Fenotípicas y sus interrelaciones de hembras en un hato ovino (Ovis aries)*. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua : 2017. Disponible en:

<https://repositorio.una.edu.ni/3608/>

ESPARZA, Gabriel. Manual de ovinos, version preliminar . [En línea] 12 de Agosto de 2021. Disponible en:
https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf.

ESPINEL, Carlos. La cadena de ovinos y caprinos en Colombia . [En línea] 19 de Noviembre de 2021. Disponible en:
http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3914/1/20078611357_caracterizacion_ovinosycaprinos.pdf.

GARCIA, Leydi. Produccion de leche ovina como alternativa de negocio agropecuario: modelo de produccion en Castilla y Leon (España). [En línea] 25 de Abril de 2021. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/141/14123108007.pdf>.

GONZALO, Elvira. El escenario actual de la lana . [En línea] 12 de Enero de 2022. Disponible en:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lana_escenario-actual_julio-2017.pdf.

GUANIN, Piedad. *Caracterización del Sistema de Tenencia y el Perfil Hematológico – Bioquímico del Ovino Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Chimborazo.* Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador : UTC, 2019. Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6176>

MORENO, Dennis. Caracterización de los sistemas de producción ovinos de trópico alto en Colombia: manejo e indicadores productivos y reproductivos. [En línea] 12 de Abril de 2019. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v64n3/0120-2952-rfmvz-64-03-00036.pdf>.

MUELLER, Joaquín. Avances en el mejoramiento genético de ovinos en la Argentina . [En línea] 16 de Noviembre de 2021. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Joaquin-Mueller/publication/237401222_Avances_en_el_mejoramiento_genetico_de_ovinos_en_la_Argentina_1/links/55b0172e08aeb0ab466985c1/Avances-en-el-mejoramiento-genetico-de-ovinos-en-la-Argentina-1.pdf.

NUÑEZ, Ligia. *Evaluación de la calidad de la lana de los ovinos mestizos crías de 4m vs marín magellan meat merino (4m) en la región interandina del Ecuador.* Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador : UTC, 2020. Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6743>

ORMACHEA, Edwin. *Índices zoométricos del ovino criollo en el Centro Experimental Chuquibambilla, Puno, Perú.* Universidad Nacional De Antiplano, Puno - Peru : 2020. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300028&script=sci_arttext

OSORIO, Gerardo. *Determinación de índices corporales de ovejas West African en condiciones tropicales.* Universidad Central de Venezuela, Caracas - Venezuela : 2018.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/29595>

PEÑA, Sabrina. Características de la finura de la lana de razas ovinas en Argentina. [En línea] 10 de Noviembre de 2021. Disponible en:
<http://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2017/12/pena-et-al.pdf>.

VASCONEZ, Vicente. Programa de ovinos en el Instituto Puruha . [En línea] 03 de Marzo de 2021. Disponible en:
<https://programaovinospuruha.wordpress.com/caracteristicas-de-los-ovinos/>.

VEGA, Andrea. *Evaluación de la calidad de la lana en ovinos 4m, en diferentes pisos climáticos en la provincia de Cotopaxi.* Universidad Técnica de Cotopaxi , Latacunga, Ecuador : UTC, 2020. Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6758>

VILLEGAS, Marcela. Fundamentos de producción animal . [En línea] 15 de Septiembre de 2021. Disponible en:
http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/mamif/siii2.htm.



D.B.R.A.I.

Ing. Crishian Castilla

ANEXOS

ANEXO A: PESO DE LOS OVINOS 4M

Variable N R² R² Aj CV

PESO (KG) 42 0,65 0,63 9,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	1801,48	2	900,74	36,09	<0,0001
Error	973,50	39	24,96		
<u>Total</u>	<u>2774,98</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,60065 Error: 24, 9615 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	44,71	14	1,34 A
Progenitor	58,57	14	1,34 B
<u>F1</u>	<u>58,64</u>	<u>14</u>	<u>1,34 B.</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO B: LONGITUD DE CABEZA DE LOS OVINOS 4M

Variable N R² R² Aj CV

LONGITUD DE CABEZA 42 0,78 0,77 7,22

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC TIPO III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	594,43	2	297,21	68,73	<0,0001
Error	168,64	39	4,32		
<u>Total</u>	<u>763,07</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1, 9148 Error: 4, 3242 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	23,71	14	0,56 A
F1	29,93	14	0,56 B
<u>Progenitor</u>	<u>32,71</u>	<u>14</u>	<u>0,56 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, Francisco, 2022.

ANEXO C: LONGITUD DE CARA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
LONGITUD DE CARA	42	0,84	0,83	8,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	593,19	2	296,60	99,90	<0,0001
Error	115,79	39	2,97		
<u>Total</u>	<u>708,98</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1, 58664 Error: 2,9689 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	16,14	14	0,46 A
F1	21,64	14	0,46 B
Progenitor	25,29	14	0,46 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO D: ANCHO DE LA CABEZA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
ANCHO DE LA CABEZA	42	0,53	0,51	17,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	203,57	2	101,79	22,20	<0,0001
Error	178,84	39	4,59		
<u>Total</u>	<u>382,41</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1, 97189 Error: 4,5856 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	9,46	14	0,57 A
F1	12,68	14	0,57 B
Progenitor	14,82	14	0,57 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO E: LONGITUD DE LA GRUPA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
LONGITUD DE GRUPA	42	0,61	0,59	11,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	435,19	2	217,60	30,26	<0,0001
Error	280,43	39	7,19		
<u>Total</u>	<u>715,62</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,46923 Error: 7,1905 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	18,79	14	0,72 A
F1	23,29	14	0,72 B
Progenitor	26,64	14	0,72 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO F: LONGITUD DE OREJA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
LONGITUD DE OREJA	42	0,36	0,33	9,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	21,58	2	10,79	11,13	0,0002
Error	37,82	39	0,97		
<u>Total</u>	<u>59,40</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,90682 Error: 0,9698 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	9,79	14	0,26 A
Progenitor	10,54	14	0,26 A
F1	11,54	14	0,26 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO G: LONGITUD DE CUELLO DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
LONGITUD DE CUELLO	42	0,68	0,66	11,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	913,37	2	456,68	41,02	<0,0001
Error	434,16	39	11,13		
<u>Total</u>	<u>1347,53</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,07239 Error: 11,1323 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	21,50	14	0,89 A
F1	29,57	14	0,89 B
<u>Progenitor</u>	<u>32,54</u>	<u>14</u>	<u>0,89 B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05).

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO H: LONGITUD DE CUERPO DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
LONGITUD DE CUERPO	42	0,85	0,84	6,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	7731,05	2	3865,52	109,04	<0,0001
Error	1382,57	39	35,45		
<u>Total</u>	<u>9113,62</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,48270 Error: 35,4505 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	77,71	14	1,59 A
Progenitor	81,71	14	1,59 A
<u>F1</u>	<u>108,29</u>	<u>14</u>	<u>1,59 B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, Francisco, 2022.

ANEXO I: PERÍMETRO TORÁCICO DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
PERÍMETRO TORÁCICO	42	0,82	0,81	8,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	9432,33	2	4716,17	87,06	<0,0001
Error	2112,64	39	54,17		
<u>Total</u>	<u>11544,98</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6, 77741 Error: 54, 1703 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	73,00	14	1,97 A
F1	89,43	14	1,97 B
<u>Progenitor</u>	<u>109,64</u>	<u>14</u>	<u>1,97 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO J: PERÍMETRO ABDOMINAL DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
PERÍMETRO ABDOMINAL	42	0,83	0,82	7,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	10804,33	2	5402,17	96,57	<0,0001
Error	2181,57	39	55,94		
<u>Total</u>	<u>12985,90</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6, 88709 Error: 55, 9377 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	83,64	14	2,00 A
F1	103,57	14	2,00 B
<u>Progenitor</u>	<u>122,93</u>	<u>14</u>	<u>2,00 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO K: PERÍMETRO DE LA CAÑA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>PERÍMETRO DE LA CAÑA</u>	<u>42</u>	<u>0,28</u>	<u>0,24</u>	<u>9,19</u>

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	10,44	2	5,22	7,65	0,0016
Error	26,61	39	0,68		
<u>Total</u>	<u>37,06</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76067 Error: 0,6824 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	8,29	14	0,22 A
Progenitor	9,32	14	0,22 B
F1	9,36	14	0,22 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO L: ALZADA A LA CRUZ DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ALZADA A LA CRUZ</u>	<u>42</u>	<u>0,82</u>	<u>0,81</u>	<u>5,00</u>

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	1716,23	2	858,11	86,66	<0,0001
Error	386,18	39	9,90		
<u>Total</u>	<u>2102,40</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,89764 Error: 9,9020 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	53,96	14	0,84 A
Progenitor	66,61	14	0,84 B
F1	68,29	14	0,84 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO M: ALZADA A LA GRUPA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ALZADA A LA GRUPA</u>	<u>42</u>	<u>0,79</u>	<u>0,78</u>	<u>5,51</u>

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	1863,23	2	931,62	75,48	<0,0001
Error	481,37	39	12,34		
<u>Total</u>	<u>2344,60</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3, 23511 Error: 12,3427 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	54,43	14	0,94 A
Progenitor	67,57	14	0,94 B
F1	69,37	14	0,94 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO N: ANCHO DE TORAX DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ANCHO DE TORAX</u>	<u>42</u>	<u>0,89</u>	<u>0,89</u>	<u>11,15</u>

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	2499,51	2	1249,76	161,61	<0,0001
Error	301,59	39	7,73		
<u>Total</u>	<u>2801,10</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2, 56070 Error: 7,7331 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	17,29	14	0,74 A
F1	22,04	14	0,74 B
Progenitor	35,50	14	0,74 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO O: ANCHO DE ABDOMEN DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ANCHO DE ABDOMEN</u>	<u>42</u>	<u>0,76</u>	<u>0,75</u>	<u>13,86</u>

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	1955,59	2	977,80	61,44	<0,0001
Error	620,68	39	15,91		
<u>Total</u>	<u>2576,27</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,67353 Error: 15,9148 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	21,86	14	1,07 A
F1	26,45	14	1,07 B
<u>Progenitor</u>	<u>38,07</u>	<u>14</u>	<u>1,07 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO P: ANCHO DE GRUPA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ANCHO DE GRUPA</u>	<u>42</u>	<u>0,68</u>	<u>0,66</u>	<u>15,51</u>

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	1199,47	2	599,74	41,47	<0,0001
Error	563,98	39	14,46		
<u>Total</u>	<u>1763,46</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,50173***Error: 14,4611 gl: 39*

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	18,70	14	1,02 A
F1	23,26	14	1,02 B
<u>Progenitor</u>	<u>31,61</u>	<u>14</u>	<u>1,02 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO Q: ÍNDICE CEFÁLICO DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ÍNDICE CEFÁLICO</u>	42	0,09	0,05	17,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	216,87	2	108,44	1,99	0,1500
Error	2122,21	39	54,42		
<u>Total</u>	<u>2339,08</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6, 79274 Error: 54, 4156 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	39,95	14	1,97 A
F1	42,61	14	1,97 A
<u>Progenitor</u>	<u>45,51</u>	<u>14</u>	<u>1,97 A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO R: ÍNDICE CORPORAL DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
<u>ÍNDICE CORPORAL</u>	42	0,83	0,82	10,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	21024,11	2	10512,06	93,87	<0,0001
Error	4367,63	39	111,99		
<u>Total</u>	<u>25391,74</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=9, 74482 Error: 111, 9905 gl: 39**

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F1	82,82	14	2,83 A
F2	93,98	14	2,83 B
<u>Progenitor</u>	<u>134,86</u>	<u>14</u>	<u>2,83 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO S: ÍNDICE TORÁCICO OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
ÍNDICE TORÁCICO	42	0,85	0,84	11,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	4230,88	2	2115,44	106,40	<0,0001
Error	775,37	39	19,88		
<u>Total</u>	<u>5006,25</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4, 10587 Error: 19,8813 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	31,95	14	1,19 A
F1	32,30	14	1,19 A
<u>Progenitor</u>	<u>53,41</u>	<u>14</u>	<u>1,19 B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO T: PROFUNDIDAD RELATIVA DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
PROFUNDIDAD RELATIVA	42	0,57	0,55	9,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	9570,84	2	4785,42	25,69	<0,0001
Error	7265,54	39	186,30		
<u>Total</u>	<u>16836,37</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=12, 56854 Error: 186,2959 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F1	131,06	14	3,65 A
F2	135,39	14	3,65 A
<u>Progenitor</u>	<u>165,03</u>	<u>14</u>	<u>3,65 B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO U: ÍNDICE METACARPIANO DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
ÍNDICE METACARPIANO	42	0,71	0,69	7,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	61,50	2	30,75	47,39	<0,0001
Error	25,31	39	0,65		
Total	86,81	41			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74177 Error: 0,6489 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Progenitor	8,52	14	0,22 A
F1	10,46	14	0,22 B
F2	11,43	14	0,22 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO V: ÍNDICE PELVIANO DE LOS OVINOS 4M

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
ÍNDICE PELVIANO	42	0,23	0,19	15,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Progenie	3290,93	2	1645,46	5,81	0,0062
Error	11044,56	39	283,19		
Total	14335,49	41			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=15,49619 Error: 283,1939 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F2	98,92	14	4,50 A
F1	101,70	14	4,50 A
Progenitor	118,93	14	4,50 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO W: ÍNDICE DE PROPORCIONALIDAD LOS OVINOS 4M

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ÍNDICE DE PROPORCIONALIDAD.	42	0.69	0.67	7.54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Progenie	2517,64	2	1258,82	43,17	<0,0001
Error	1137,32	39	29,16		
<u>Total</u>	<u>3654,96</u>	<u>41</u>			

Elaborado por: Ríos, F. 2022

Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4, 97271 Error: 29, 1622 gl: 39

<u>Progenie</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
F1	63,23	14	1,44 A
F2	69,66	14	1,44 B
<u>Progenitor</u>	<u>81,89</u>	<u>14</u>	<u>1,44 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO X: VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE PROGENITORES OVINOS 4M

	<i>Longitud De Cabeza</i>	<i>Longitud De Cara</i>	<i>Ancho De La Cabeza</i>	<i>Longitud De Grupa</i>	<i>Longitud De Oreja</i>	<i>Longitud De Cuello</i>	<i>Longitud Del Cuerpo</i>	<i>Perímetro Torácico</i>	<i>Perímetro Abdominal</i>	<i>Perímetro De La Caña</i>	<i>Alzada A La Cruz</i>	<i>Alzada A La Grupa</i>	<i>Ancho De Tórax</i>	<i>Ancho Abdomen</i>	<i>Ancho Grupa</i>
Media	58,57	25,29	14,82	26,64	10,54	32,54	81,71	109,64	122,93	9,32	66,61	67,57	35,50	38,07	31,61
Error típico	1,25	0,51	0,89	0,39	0,26	0,69	1,64	1,59	1,27	0,12	0,87	0,68	0,65	0,70	0,93
Mediana	59,50	25,00	14,00	26,50	10,25	33,00	81,50	109,50	123,50	9,00	67,00	68,00	35,50	38,50	30,00
Moda	59,00	24,00	14,00	26,00	10,00	33,00	81,00	109,00	123,00	9,00	67,00	68,00	35,00	38,00	30,00
Desviación estándar	4,67	1,90	3,31	1,45	0,99	2,59	6,12	5,96	4,76	0,46	3,27	2,56	2,45	2,62	3,48
Varianza de la muestra	21,80	3,60	10,98	2,09	0,98	6,71	37,45	35,48	22,69	0,22	10,70	6,53	6,00	6,84	12,08
Curtosis	2,04	- 0,02	12,08	1,49	- 1,02	- 0,05	- 0,34	2,88	1,09	- 1,35	- 0,58	0,20	0,65	1,34	1,64
Coefficiente de asimetría	- 1,46	0,31	3,36	0,56	0,30	- 0,34	- 0,28	- 1,22	- 0,88	0,86	- 0,31	0,08	- 0,78	- 1,02	1,49
Rango	17,00	7,00	14,00	6,00	3,00	9,00	22,00	24,00	18,00	1,00	11,00	9,50	9,00	10,00	12,00
Mínimo	47,00	22,00	12,00	24,00	9,00	28,00	70,00	94,00	112,00	9,00	61,00	63,00	30,00	32,00	28,00
Máximo	64,00	29,00	26,00	30,00	12,00	37,00	92,00	118,00	130,00	10,00	72,00	72,50	39,00	42,00	40,00
Suma	820,00	354,00	207,50	373,00	147,50	455,50	1.144,00	1.535,00	1.721,00	130,50	932,50	946,00	497,00	533,00	442,50
Cuenta	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO Y: ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE PROGENITORES OVINOS 4M

	<i>Índice Cefálico</i>	<i>Índice Corporal</i>	<i>Índice Torácico</i>	<i>Profundidad Relativa</i>	<i>Índice Metacarpiano</i>	<i>Índice Pelviano</i>	<i>Índice De Proporcionalidad</i>
Media	45,51	134,86	53,41	165,03	8,52	118,93	81,89
Error típico	2,87	3,37	1,21	3,41	0,15	3,80	1,82
Mediana	42,64	133,74	52,95	164,68	8,49	113,46	79,64
Moda	42,42	133,33	#N/A	#N/A	8,57	111,54	#N/A
Desviación estándar	10,75	12,60	4,53	12,75	0,55	14,20	6,80
Varianza de la muestra	115,60	158,86	20,56	162,64	0,30	201,73	46,30
Curtosis	11,20	3,61	-0,26	1,28	-0,31	-0,24	0,43
Coefficiente de asimetría	3,19	1,25	0,61	-0,18	0,24	0,77	0,72
Rango	45,14	52,52	14,76	53,10	1,95	48,15	25,56
Mínimo	36,11	116,05	46,72	137,23	7,63	100,00	71,74
Máximo	81,25	168,57	61,48	190,32	9,57	148,15	97,30
Suma	637,17	1888,06	747,74	2310,38	119,29	1665,07	1146,48
Cuenta	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO Z: VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE F1 OVINOS 4M

	<i>Peso Kg</i>	<i>Longitud De Cabeza</i>	<i>Longitud De Cara</i>	<i>Ancho De La Cabeza</i>	<i>Longitud De Grupa</i>	<i>Longitud De Oreja</i>	<i>Longitud Del Cuerpo</i>	<i>Perímetro Torácico</i>	<i>Perímetro Abdominal</i>	<i>Perímetro De La Caña</i>	<i>Alzada A La Cruz</i>	<i>Alzada A La Grupa</i>	<i>Ancho De Tórax</i>	<i>Ancho Abdomen</i>	<i>Ancho Grupa</i>
Media	58,64	29,93	21,64	12,68	23,29	11,54	108,29	89,43	103,57	9,36	68,29	69,37	22,04	26,45	23,26
Error típico	0,95	0,55	0,49	0,33	0,96	0,24	1,50	0,69	1,00	0,25	0,50	0,80	0,68	0,98	0,84
Mediana	59,00	30,00	22,00	12,50	24,50	12,00	106,50	90,00	103,50	9,50	68,00	69,50	21,50	27,00	23,25
Moda	59,00	30,00	22,00	12,00	26,00	12,00	106,00	90,00	103,00	10,00	68,00	67,00	21,00	26,00	21,00
Desviación estándar	3,56	2,06	1,82	1,23	3,60	0,89	5,59	2,56	3,74	0,92	1,86	3,00	2,54	3,67	3,16
Varianza de la muestra	12,71	4,23	3,32	1,52	12,99	0,79	31,30	6,57	13,96	0,84	3,45	9,00	6,44	13,50	9,96
Curtosis	- 1,30	0,26	2,23	0,72	- 0,40	- 0,44	- 0,18	0,54	0,72	0,79	1,08	0,14	0,32	1,09	1,12
Coefficiente de asimetría	- 0,13	0,17	- 1,16	0,77	- 0,80	- 0,41	0,71	- 0,50	0,19	- 0,16	0,02	- 0,29	0,77	- 0,60	- 0,04
Rango	11,00	8,00	7,00	4,50	12,00	3,00	19,00	10,00	12,00	3,00	7,00	11,00	8,50	10,50	10,00
Mínimo	53,00	26,00	17,00	11,00	16,00	10,00	100,00	84,00	98,00	8,00	65,00	63,00	19,00	20,00	18,00
Máximo	64,00	34,00	24,00	15,50	28,00	13,00	119,00	94,00	110,00	11,00	72,00	74,00	27,50	30,50	28,00
Suma	821,00	419,00	303,00	177,50	326,00	161,50	1.516,00	1.252,00	1.450,00	131,10	956,00	971,20	308,50	370,30	325,70
Cuenta	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO AA: ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE PROGENITORES OVINOS 4M

	<i>Índice Cefálico</i>	<i>Índice Corporal</i>	<i>Índice Torácico</i>	<i>Profundidad Relativa</i>	<i>Índice Metacarpiano</i>	<i>Índice Pelviano</i>	<i>Índice De Proporcionalidad</i>
Media	42,60	82,82	32,30	131,06	10,46	101,70	63,23
Error típico	1,49	1,42	1,03	1,47	0,22	5,06	1,03
Mediana	41,00	83,10	31,62	132,12	10,67	101,58	63,55
Moda	40,00	#N/A	30,88	132,35	10,99	#N/A	63,55
Desviación estándar	5,57	5,32	3,85	5,51	0,81	18,95	3,85
Varianza de la muestra	30,98	28,30	14,84	30,35	0,66	359,14	14,81
Curtosis	-0,61	-0,42	0,38	2,14	-0,79	5,10	0,37
Coefficiente de asimetría	0,50	-0,23	0,67	0,61	-0,48	1,79	-0,69
Rango	19,07	18,27	14,05	22,39	2,61	77,08	13,92
Mínimo	34,38	73,73	26,39	122,22	9,09	79,17	55,08
Máximo	53,45	92,00	40,44	144,62	11,70	156,25	69,00
Suma	596,46	1159,41	452,15	1834,88	146,41	1423,76	885,19
Cuenta	14	14	14	14	14	14	14

Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO BB: VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE F2 OVINOS 4M

	<i>Peso Kg</i>	<i>Longitud De Cabeza</i>	<i>Longitud De Cara</i>	<i>Ancho De La Cabeza</i>	<i>Longitud De Grupa</i>	<i>Longitud De Oreja</i>	<i>Longitud De Cuello</i>	<i>Longitud Del Cuerpo</i>	<i>Perímetro De Torácico</i>	<i>Perímetro Abdominal</i>	<i>Perímetro De La Caña</i>	<i>Alzada A La Cruz</i>	<i>Alzada A La Grupa</i>	<i>Ancho De Tórax</i>	<i>Ancho Abdomen</i>	<i>Ancho Grupa</i>
Media	44,71	23,71	16,14	9,46	18,79	9,79	21,50	77,71	73,00	83,64	8,29	53,96	54,43	17,29	21,86	18,70
Error típico	1,70	0,47	0,38	0,30	0,68	0,29	0,34	1,64	2,93	3,06	0,27	1,05	1,24	0,88	1,40	1,23
Mediana	41,50	23,50	16,00	9,50	18,00	10,00	22,00	80,50	71,50	81,00	8,50	52,50	55,00	16,25	20,00	18,15
Moda	41,00	24,00	16,00	10,00	18,00	10,00	20,00	83,00	67,00	#N/A	9,00	51,00	59,00	16,00	19,00	19,00
Desviación estándar	6,35	1,77	1,41	1,12	2,55	1,07	1,29	6,13	10,98	11,45	0,99	3,94	4,64	3,28	5,23	4,62
Varianza de la muestra	40,37	3,14	1,98	1,25	6,49	1,14	1,65	37,60	120,46	131,17	0,99	15,56	21,49	10,76	27,40	21,34
Curtosis	0,55	- 0,68	- 1,19	- 1,34	- 0,02	- 1,07	- 1,79	- 0,68	- 1,10	- 1,03	- 1,19	- 1,36	- 1,79	0,49	- 0,74	- 0,68
Coefficiente de asimetría	1,34	0,41	- 0,10	0,06	1,03	0,05	- 0,13	- 1,02	0,22	0,46	- 0,12	0,39	- 0,10	0,86	0,56	0,39
Rango	19,00	6,00	4,00	3,00	8,00	3,50	3,00	16,00	35,00	34,00	3,00	11,00	13,00	12,00	17,50	15,00
Mínimo	39,00	21,00	14,00	8,00	16,00	8,00	20,00	67,00	56,00	68,00	7,00	49,00	48,00	12,00	13,50	12,00
Máximo	58,00	27,00	18,00	11,00	24,00	11,50	23,00	83,00	91,00	102,00	10,00	60,00	61,00	24,00	31,00	27,00
Suma	626,00	332,00	226,00	132,50	263,00	137,00	301,00	1.088,00	1.022,00	1.171,00	116,00	755,50	762,00	242,00	306,00	261,80
Cuenta	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

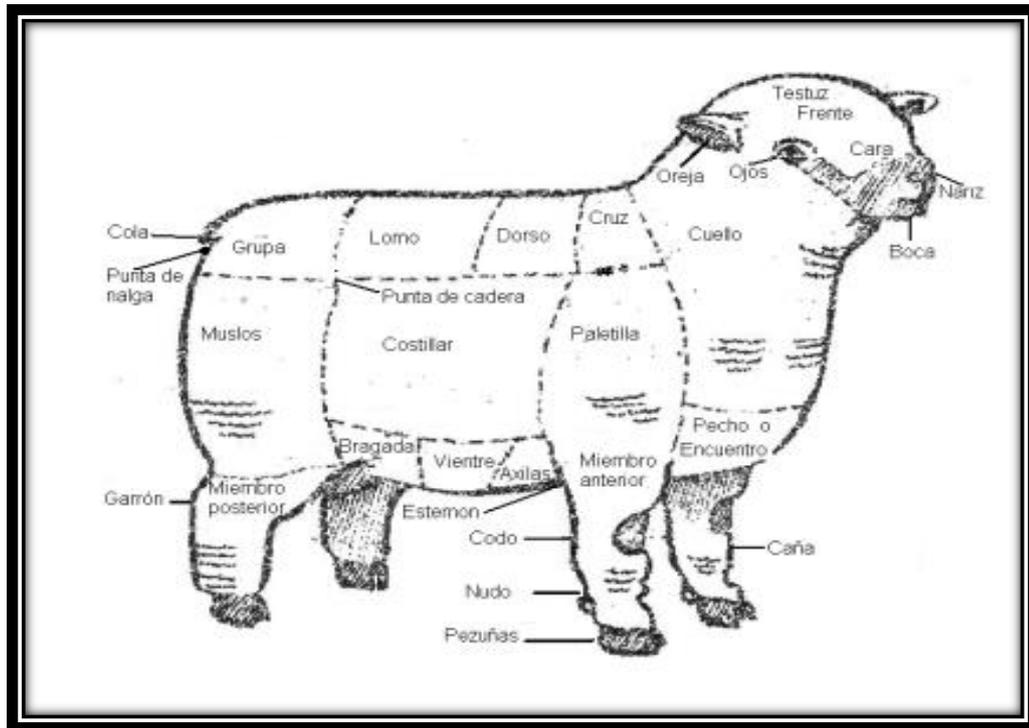
Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO CC: ÍNDICES ZOMÉTRICOS DE PROGENITORES OVINOS 4M

	<i>Índice Cefálico</i>	<i>Índice Corporal</i>	<i>Índice Torácico</i>	<i>Profundidad Relativa</i>	<i>Índice Metacarpiano</i>	<i>Índice Pelviano</i>	<i>Índice De Proporcionalidad</i>
Media	39,95	93,98	31,95	135,39	11,43	98,92	69,66
Error típico	1,09	3,26	1,32	5,11	0,27	4,54	1,37
Mediana	40,91	94,17	31,71	130,74	11,48	100,00	70,95
Moda	42,31	#N/A	28,57	#N/A	12,16	100,00	#N/A
Desviación estándar	4,08	12,20	4,92	19,13	0,99	16,99	5,14
Varianza de la muestra	16,66	148,82	24,25	365,86	0,99	288,71	26,37
Curtosis	- 0,65	- 1,27	-0,55	-0,41	- 0,17	0,78	-1,24
Coefficiente de asimetría	0,01	0,06	0,42	0,72	0,18	0,13	-0,14
Rango	14,29	37,65	15,71	61,89	3,54	68,33	15,73
Mínimo	33,33	74,70	24,49	109,80	9,89	66,67	62,05
Máximo	47,62	112,35	40,20	171,70	13,43	135,00	77,78
Suma	559,26	1.315,65	447,30	1895,47	160,05	1384,91	975,21
Cuenta	14,00	14,00	14	14,00	14	14,00	14

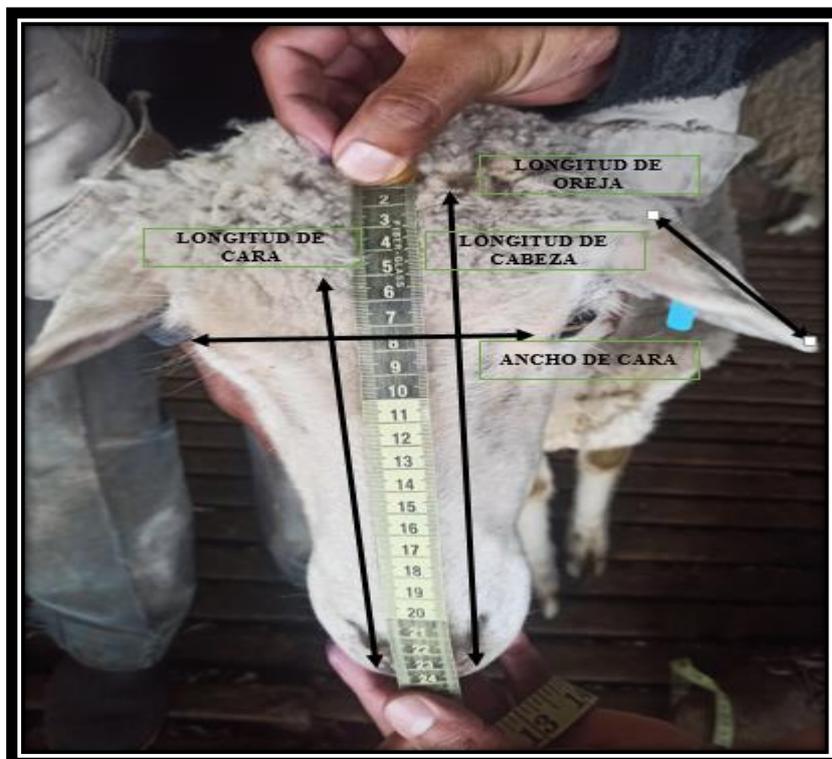
Elaborado por: Ríos, F. 2022

ANEXO DD: NOMENCALTURA OVINA



Fuente: Ríos, F. 2022

ANEXO EE: MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LA CABEZA DEL OVINO 4M



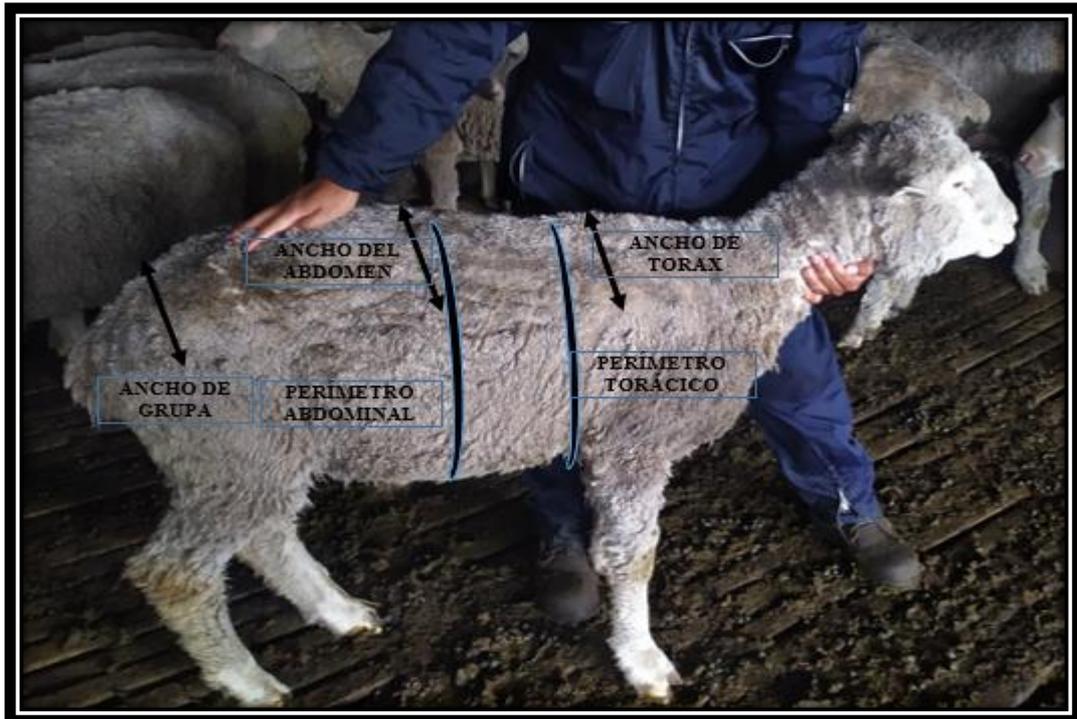
Fuente: Ríos, F. 2022

ANEXO FF: MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DEL CUERPO OVINO 4M



Fuente: Ríos, F. 2022

ANEXO GG: MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DEL CUERPO OVINO 4M



Fuente: Ríos, F. 2022



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: 08/06/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: David Francisco Ríos Torres
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. responsable: Ing. Crithian Fernando Castillo Ruiz



D.B.R.A.I.

Ing. Crithian Castillo



1045-DBRA-UTP-2022