

7-8-2019

Uso de medidas morfo métricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano

Ricardo Castaño
Universidad de La Salle, Bogotá

Nicolás Parra
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>



Part of the [Sheep and Goat Science Commons](#)

Citación recomendada

Castaño, R., & Parra, N. (2019). Uso de medidas morfo métricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/464>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C., 08 DE JULIO DE 2019

**Uso de medidas morfo métricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire
en el trópico alto colombiano**

Estudiantes

Ricardo Castaño 13142005 - Nicolás Parra 13122008

Tutor:

DR. Juan Carlos Velásquez M.



UNIVERSIDAD DE LA SALLE
PROGRAMA DE ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C., 08 DE JULIO DE 2019

Tabla de contenidos.

Hoja de presentación.....	1
Portada del trabajo de grado.....	2
Tabla de contenido.....	3
Capitulo 1 generalidades del proyecto.....	5
Titulo: Uso de medidas morfo métricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano.....	5
Resumen.....	5
Planteamiento del problema.....	6
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
Marco teórico y/o estado del arte.....	8
Origen y características de la raza Hampshire down.....	8
Importancia de caracterización morfológica en razas ovinos de lana.....	9
Peso.....	10
Medidas morfo-métricas.....	10
Los índices morfo-métricos.....	11
Predicción del peso a partir de medidas morfo métricas.....	12
Importancia de medir la condición corporal en ovejas.....	16
Metodología.....	17
Descripción general.....	17

Situación geográfica.....	18
Enfoque de investigación. Cuantitativa y correlacional.....	18
Variables.....	18
Puntaje de condición corporal.....	19
Evaluación de famacha.....	20
Métodos.....	20
Análisis estadístico.....	20
Resultados.....	22
Discusión de resultados.....	30
Variables morfo métricas e Índices corporales.....	30
Correlaciones entre las variables.....	31
Modelo de predicción del peso vivo.....	32
Puntaje de condición corporal.....	32
Conclusiones.....	33
Recomendaciones.....	34
Referencias bibliográficas.....	35
Anexos.....	39
Tabla de tablas.....	41
Tabla de ilustraciones.....	42
Lista de anexos.....	43

Capítulo 1. Generalidades del proyecto.

1.1 Título.

Uso de medidas morfo métricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano.

1.2 Resumen.

Introducción: Las ovejas de lana en Colombia se han utilizado principalmente como productoras de lana para la industria artesanal, pero actualmente algunos criadores están reorientado los objetivos de la cría hacia la carne, introduciendo genética superior para este fin y utilizando estas razas como base genética para su mejoramiento. (Asoovinos, 2018). De las razas ovinas laneras usadas en la zona central andina se destaca, la raza Hampshire que posee unas características óptimas para el fin productivo de carne . Objetivo El siguiente estudio tuvo como objetivo general la estimación del peso vivo por medio de la evaluación morfológica de un rebaño de 35 ovejas de la raza Hampshire en un sistema de producción, ubicadas en Sopó Cundinamarca en el CIC Santamaría de la Universidad de La Salle y como objetivos secundarios se planteó, determinar medidas como la altura a la cruz, perímetro de tórax y longitud corporal para obtener índices corporales de importancia zootécnica; estableciendo correlaciones entre medidas morfo métricas y el peso corporal en las ovejas; se midió la condición corporal de la ovejas en una (escala 1-5) y estimó el peso vivo usando modelos de regresión a partir de dichas medidas, Metodología:-las medidas evaluadas en las ovejas fueron: peso vivo, altura de la cruz; longitud corporal; perímetro torácico; perímetro abdominal y largo de anca. Resultados: se obtuvieron los siguientes promedios en altura de la cruz de 64,62cm; en longitud corporal 76,01cm; en perímetro torácico de 89,50 cm; en

perímetro abdominal de 103.50cm; en largo de anca de 24,90cm y en ancho de anca de 25,45cm como también se hallaron promedios en los índices establecidos para este trabajo, en el caso del índice corporal (Bol) se obtuvo un promedio de 85.08; en el caso del índice de anamorfosis (Anaml) se obtuvo un promedio de 0,01; en el caso del índice de compacidad (Coml) se obtuvo un promedio de 63.43 y finalmente el índice de proporcionalidad corporal (BoPropI) que arrojó un promedio de 74,91 Conclusión: a partir de las medidas de ancho de cadera, edad y perímetro abdominal fue posible estimar satisfactoriamente el peso de las ovejas por el siguiente modelo: $\text{Peso} = \alpha + B_1(\text{Edad}) + B_2(\text{PA}) + B_3(\text{AA}) + e$

1.3 Planteamiento del problema.

La Zoometría, es una disciplina que estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que permiten cuantificar la conformación corporal y además permite conocer las capacidades productivas de cada uno de los individuos o su inclinación hacia una de las diferentes formas de producción zootécnica (Sañudo, 2009). Dentro del manejo que se realiza en el rebaño ovino se encuentran los procesos de selección que permiten conocer el peso adulto y estudiar la morfo-estructura o conformación de cada uno de los individuos. Puede constituir una herramienta de gran utilidad para el ovinocultor o criador, ya que este puede obtener información valiosa de una manera fácil, con fines de buscar los animales que más se adaptan a las condiciones que se busque en cada producción.

De la gran cantidad de medidas que se han estudiado en los animales de interés zootécnico, existen dos que revisten interés desde el punto de vista de selección y de productividad, éstas son el tamaño (altura) y el peso. Existen variaciones en estas medidas entre razas y fines productivos, sin embargo al seleccionar razas se considera que ayudan a definir biotipos.

A pesar que el peso vivo es una medida de importancia económica, sobre todo por su interés en establecer aptitudes en los individuos que se utilicen en una producción , no siempre es factible obtenerlo. Evidentemente, a la dificultad de disponer de una balanza con cajón inmovilizador, y que sea fácilmente transportable, se añade el manejo cuidadoso que suele significar la contención de los animales dentro del cajón –sobre todo en el caso de animales de abasto que sean destinados para su comercialización . La propuesta de este estudio es que a partir de algunas medidas morfológicas se pueda obtener una estimación del peso vivo con un porcentaje de error mínimo. El peso se estima a partir de diferentes fórmulas de regresión. Las ventajas que ofrece la posibilidad de estimar el peso vivo en rumiantes es evidente, más allá del puramente zoo métrico: que es el valorar el crecimiento y el desarrollo corporal, evaluar la eficacia en la alimentación, calcular la cantidad de medicación a suministrar, o estimar el rendimiento de las canales (Alonso & Bahamonde, 2006). Puede usarse igualmente, si se conoce el patrón de crecimiento, para predecir pesos futuros en función de la edad. En el estudio de razas, especialmente de carne el valor del peso en sí mismo tiene un valor relativo, si no se correlaciona con la composición muscular y adiposa del animal. Muy pocos estudios se han reportado en Colombia sobre caracterizaciones morfo-métricas y su relación con el peso en rebaños ovinos de lana en trópico alto.

En tal sentido se pretende dar respuesta a como se debería resolver y entender tal problemática por medio de la siguiente pregunta , ¿ Estudiar la relación entre variables morfo métricas en un rebaño Hampshire podría ayudar a identificar relaciones fenotípicas entre medidas corporales que ayuden en la estimación de peso?

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Estimar el peso vivo usando medidas morfológicas en un rebaño de ovejas Hampshire en la sabana de Bogotá (Trópico alto colombiano).

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Determinar las medidas morfo métricas: altura a la cruz, perímetro de tórax y longitud corporal e índices corporales de importancia zootécnica en ovejas Hampshire en la sabana de Bogotá.
2. Establecer correlaciones entre medidas morfo métricas y el peso corporal en ovejas Hampshire en la sabana de Bogotá.
3. Medir la condición corporal en ovejas Hampshire (escala 1-5).
4. Estimar el peso vivo usando modelos de regresión a partir de medidas morfo métricas en ovejas Hampshire en la sabana de Bogotá.

1.5 Marco teórico y/o estado del arte.

- **Origen y características de la raza Hampshire down.**

Hampshire o Hampshire Down es una raza de ovejas que se originó alrededor de 1829 en el condado de Hampshire, en el sur de Inglaterra.

La raza Hampshire de origen inglés es una de las razas típicas cara negra, se caracteriza por su resistencia, adaptación. Por la influencia que ha tenido esta raza en los sistemas de producción de lana, es ideal para mejorar hacia un tipo más cárnico (Barrios, 2018).

La raza Hampshire se considera una raza paterna, es un ovino largo de tamaño medio, de cara negra, lana blanca, miembros fuertes cubiertos de lana en el tercio inferior sobre pelo oscuro,

siendo esta más densa en los posteriores. El cuerpo debe ser relativamente profundo, con una línea recta muy marcada y gran longitud entre la última costilla y la base de la cola. El tren posterior debe de ser fuerte, con un buen desarrollo muscular que lo cubra totalmente. Las piernas deben estar cubiertas de músculo y no de grasa, una considerable profundidad y prominencia deben ser exhibidas en el muslo (Asoovinos, 2018).

Debido al origen de la raza y cómo se ha desarrollado, existen dos tipos aceptados de la raza, uno como tipo americano y otro como tipo europeo. El tipo europeo inglés conocido como Hampshire down hace referencia a un ovino mediano, con gran amplitud corporal. En el caso del tipo americano, cuyos animales son de gran tamaño, influenciado por otras razas, se hace claridad que para que se acepte su registro se discriminará de acuerdo al fenotipo cuando se aleje de su estándar original, especialmente en la forma de la cabeza, posición y forma de sus orejas, presencia específica de lana en sus mejillas y alrededor de los ojos, y presencia de lana en sus extremidades (Asoovinos, 2018).

- **Importancia de caracterización morfológica en razas ovinos de lana.**

Las medidas morfo métricas se usan para definir biotipos y caracterizar razas, en tal sentido las medidas relacionadas con volumen (longitud, amplitud y altura) determinan capacidad de rendimiento y son importantes para estimación del peso cuando no se dispone de báscula. Reportes de Pares (2009) sugieren el uso de medidas corporales para estimar peso cuando no se dispone de báscula. Las medidas más usadas en zoometría son medidas de alzada, de longitud, de anchura y de profundidad (Pares, 2009). sin embargo, la medida que más se ha usado para estimaciones de peso usando modelos de regresión es el perímetro torácico. (Pares, 2009).

Carneiro et al 2010 realizaron estudios de caracterización entre razas naturalizadas en Brasil, Uruguay y Colombia utilizando descriptores morfológicos y comparándolos con razas comerciales. La caracterización fenotípica se llevó a cabo utilizando el tamaño, el peso, el color y la conformación de los animales, así como las 16 medidas morfo métricas de los animales. Estos estudios concluyeron que la raza fue el factor más importante para diferenciar entre los animales medidos y el peso adulto fue la variable más influenciada por el medio ambiente.

- **Peso.**

Según el estándar americano la oveja Hampshire adulta deben pesar 200 libras (90 kg) (OSU, 1997). Otros estudios de Ribeiro et al 2015 en Brasil reportan peso adulto de ovejas de la raza Hampshire de 53 kg (42,9 para borregas de 4 dientes, 47,8 kg para ovejas 6 dientes y 52,8 kg para ovejas con boca llena). Estudios europeos de Gavojdian et al 2017 reportan en ovejas de 9 meses cruzadas Hampshire Down x Turcana pesos de 39,3 kg.

- **Medidas morfo métricas.**

Da Cruz et al 2016 en Brasil reportaron promedios de altura a la cruz y perímetro torácico en ovejas Hampshire down adultas de 76,16 cm, 103 cm, respectivamente.

Varios estudios han reportado diferentes medidas y pesos en ovinos, éstas varían con la raza, manejo dado en cada estudio (ver tabla 1).

Tabla 1. Medidas morfológicas de razas y cruces ovinos lanares, según diferentes autores.

Medida/tipo racial	Categoría oveja o borrega	Peso kg	Puntaje condición corporal (1-5)	Altura a la cruz cm	Longitud corporal cm	Perímetro tórax cm	País	Fuente
Hampshire	oveja		-	-	-	76,16	Brasil	De la Cruz et al 2016
Hampshire	oveja	90	-	-	-	-	EU	OSU 1997
Hampshire	Oveja y borregas	53	-	-	-	-	Brasil	Ribeiro et al 2015
Hampshire Down x Turcana	Ovejas y borregas	39	--	-	-	-	Rumani a	Gavojdian et al 2017
Romney Marsh	Oveja	59.6		62.94	-	95.9	Chile	Pineda. 2011
Suffolk Down	oveja	54.98		65.55	-	90.66	Chile	Pineda, 2011

- **Los índices morfo métricos.**

Varios estudios usando índices morfo métricos han sido realizados en todo el mundo. Sin embargo, la gran mayoría está directamente relacionado con la caracterización y conformación de la raza (Otoikhian et al., 2008), (Ouda; Gusmão Filho et Alabarna, 2009). Sin embargo, algunos autores han estudiado la aplicación de índices morfológicos para determinar el tipo y funcionalidad de las ovejas (Bravo y Sepúlveda, 2010); Latorre et al., 2011).

La conformación del cuerpo (BoI y BoSI) se puede definir por la relación entre la altura y la longitud de la zona torácica perímetro. Por lo tanto, los animales longilíneos, serían altos y largos y compactos, se asemejan a la línea americana y los llamados 'compactos', son de altura baja y en tercio medio amplio, que es la conformación predominante línea europea.

- **Predicción del peso a partir de medidas morfo métricas.**

Existen estudios en diferentes latitudes usando medidas para predecir el peso a partir de medidas morfo métricas en ovejas de pelo y lana (tabla 2).

Tabla 2. Estimaciones del peso a partir de medidas morfo métricas usando modelos de regresión en ovejas según varios autores.

Raza	Variables predictoras	categoría	Modelo de regresión	R2	País	Fuente
Nilotica	Perímetro torácico PT	borrega	$PV = 0.0010674 * PT + 2.407$	0,92	Sudan	Atta y El kidhir 2004
Zulu	Perímetro torácico PT, altura a la cruz AC, longitud corporal LC, profundidad de tórax PT	Ovejas boca llena	$PV = 0.316PT + 0.225AC + 0.188LC + 0.140PT - 26.46$	0,82	Sudáfrica	Mavule et al 2013
Cruces de Hampshire Down and Ile de France, ½	Perímetro torácico PT, altura a la cruz AC, longitud	corderos	$PV = -26.6974 + 0.2495PT + 0.2700LC + 0.2717AC$	0,85	Brasil	Koritiaki et al 2013

and $\frac{3}{4}$ Hampshire Down, Ile de France and Suffolk, and $\frac{1}{2}$ Texel	corporal LC					
Cruces de Santa Inés, Texel, Dorper e Ile de France	Perímetro torácico PT	Hembras de varias edades	PV= 2.2588 + 1.0414* PT	0,84	Brasil	Souza et al 2009
Harnai	longitud del cuerpo (BL), altura de la cruz (WH), circunferencia del pecho (CG), circunferencia de la panza	Hembras	$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5 + e$ $BW = a + b_1 PC1 + b_2 PC2 + e$	0.92	Pakistán	A. Awan and K. Javed 2014

	(PG), longitud de la cara (FL), longitud entre las orejas (LBE), longitud de las orejas (EARL), ancho (FTW) y longitud (FTL) de la cola.					
Mehrbani, Zandi, Shaal y Macoei	Altura de la cruz (AL), circunferencia del pecho(CP), longitud del cuerpo(LC) y el ancho de la cadera (AC)	Ovejas	BW = - 42.05+3.57(BL)- 11.65(HW)+0.16(CG) +0.31(WH)	0,99	Iran	Hosseinzadeh , Abolghasem 2013

Cruces de Santa Inés, Texel, Dorper e Ille de France	Índice de compacidad COMPAC = PV/LC Peso vivo PV y longitud corporal LC	Hembras de varias edades	PV= -10.2726 + 81.1147 . INDICE COMPAC	0,97	Brasil	Souza et al 2009
Corriedale	perímetro abdominal (PA), longitud de caña (LC), ancho de la caña (AnC), perímetro de la caña (PC), amplitud de lomo (AL), y longitud del cuerpo (LoC).	Ovejas	PV= -62.057 + 0.452PA + 0.222LoC + 0.557AH + 0.658LC + 0.578AL	0,76	Perú	Canaza et al 2017

En edades adultas en ovejas se ha encontrado que varias medidas se correlacionan con peso vivo. Además del perímetro torácico, otros estudios han demostrado que la altura a la cadera en ovejas Yankasa (Afolayan et al., 2006) y la longitud corporal en ovejas de raza Morkaraman (Topal y Macit, 2004) se correlacionaron con el peso vivo. Sin embargo la gran mayoría de estudios han concluido que en ovejas adultas la circunferencia torácica es el mejor predictor del peso vivo, con coeficientes de correlación que van de 0,87 a 0,94 en los estudios de (Atta y El Khidir, 2004) Sin embargo, Sowande y Sobola en el 2008 sugieren que existen poca información de estimación de peso en razas de ovejas de lana, como Merino, Border Leicester, White Suffolk o Poll Dorset, por lo que se debe tener precaución al interpretar los resultados usando fórmulas de razas de pelo. Sin embargo, los resultados sugieren que una dimensión física simple, como el perímetro torácico, puede proporcionar una estimación del peso vivo de una oveja, y que esta estimación puede mejorar al incluirla con otras mediciones corporales en modelos de regresión. Según estudios de Da Costa en el 2014, en condiciones de campo tropicales, el uso de muchas medidas morfo métricas para evaluar los animales y predecir el peso vivo no es necesario, ya que existen correlaciones altas positivas entre las medidas corporales.

- **Importancia de medir la condición corporal en ovejas.**

La importancia de evaluar la condición corporal es reconocida en la mayoría de especies de granja; esta de gran importancia para el manejo nutricional del rebaño. En ciertas etapas de un ciclo productivo, cualquiera que sea el nivel de alimentación, la movilización de las reservas son inevitables para suplir el déficit de energía causado por el estado fisiológico del animal. (Bocquier et al, 1988) indicó que 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

gestación temprana y gestación tardía. Medir las reservas corporales podrían tener efectos sobre el desempeño reproductivo de las ovejas (prolificidad, fertilidad, pubertad).

En el caso de los ovinos, la grasa de cobertura puede variar en su grosor y la región en que se acumula más. Algunas razas de ovejas, poseen grandes concentraciones de tejido adiposo en la zona dorso caudal y cola, clasificándose como razas con grupa y cola adiposa. (Arbiza y de Lucas, 1996).

La determinación de la condición corporal de los ovinos se realiza por palpación de la región lumbar (zona de los riñones) y la grupa (Figura 1), con las dos manos del evaluador permitiendo establecer en forma bastante aproximada la cantidad de músculo y grasa subcutánea entre las vértebras en el momento del examen, con lo cual es factible relacionarlo con el estado general del mismo. Para calificar se utiliza una escala de 1 a 5 si los animales están flacos, regularmente flacos, en buena condición, ligeramente gordos o gordos, respectivamente.

1.6 Metodología general.

1.6.1 Descripción general.

Se evaluó un rebaño de 35 ovejas de cría mayores de 1 año con alto mestizaje hacia la raza Hampshire. La edad de los animales se determinó por cronometría dentaria. Las ovejas en pastoreo en potreros de 0,5 hectáreas, con periodos de ocupación de 3 días. Los pastos que se encuentran en la finca son kikuyo y raygrass. Los animales reciben suplementación mineral de sal ovinos de Colanta.

1.6.2 Situación geográfica.

El estudio se realizó en Sopo Cundinamarca ubicado en la sabana norte de Bogotá, a 2600 msnm, con una temperatura media de 14°C, y una pluviosidad de 1015 mm de lluvia al año. (IDEAM, 2017).

1.6.3 Enfoque de investigación.

Investigación de tipo Cuantitativa y correlacional.

1.6.4 Variables

- **Peso vivo de cada oveja tomado con báscula.**
 - **Con cintas y reglas métricas para los rasgos morfo-métricos.**
1. Alzada a la cruz: se mide desde el punto más culminante de la región interescapular (“cruz”, 3ª y 4ª apófisis espinosas de las vértebras torácicas) hasta el suelo (si se mide con bastón).
 2. Longitud corporal (“longitud del tronco”, “diámetro longitudinal”): se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero (“punta del encuentro”) al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (“punta de la nalga”).
 3. Longitud ilio-isquiática (“longitud de la grupa”): se mide desde la tuberosidad ilíaca externa (“punta del anca”) a la punta del isquion.
 4. Amplitud ilio-isquiática (amplitud grupa) se mide entre tuberosidades coxales.
 5. Perímetro de tórax (“anchura torácica”): anchura máxima de la región torácica de la cincha (en la zona más próxima a la axila).
- **Se estimaron estos índices morfo métricos sugeridos por estudios de Da costa 2014 en ovejas.**

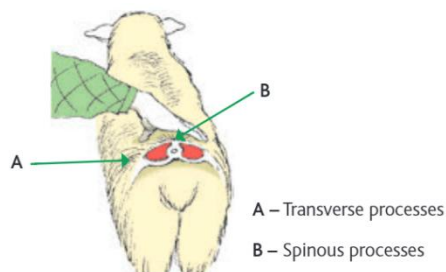
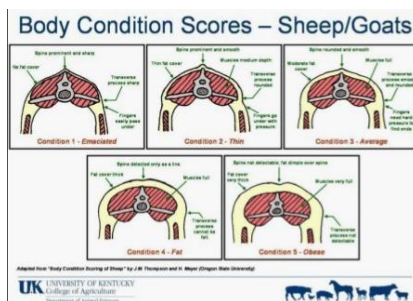
1. Índice corporal (BoI) descritos por McManus et Alabama. (2008), Campelo et al. (2002), Casanova y Miquel (2007) y Mernies et al. (2007), correspondiente al cociente entre la longitud del cuerpo y el perímetro torácico x 100.
2. Índice anamorfosis (AnamI). Es el cociente entre el perímetro torácico y el perímetro torácico al cuadrado.
3. Índice de compacidad (ComI), Es el cociente entre el peso y la altura de la cruz x 100.
4. Índice de proporcionalidad corporal (BoPropI) tenían el cociente entre el índice de compacidad y el índice del cuerpo x 100, descrito por Casanova & Miquel.

Cuando el índice del cuerpo es mayor que 0.90 indica animales son longilíneos (largos), de 0.85 a 0.90, son medio líneos (medio), y compacto cuando menos de 0,85 son brevilineos (corto).

Puntaje de condición corporal.

La condición corporal está muy relacionada con la tasa productiva del rebaño, por ejemplo influye en la cantidad de corderos que la oveja puede tener, en el peso al nacer de los mismos, en la futura producción de leche y en el peso de los corderos al destete. Por esto la condición física debe ser evaluada y a partir de ello tomar las decisiones correspondientes para que sea buena al empadre y al parto (Tron, 2008).

Ilustración 1. Condición corporal.



Fuente: Universidad de Maryland

Evaluación de famacha:

Al igual que la condición corporal el método de la famacha está muy relacionado con la tasa productiva del rebaño. El concepto fue desarrollado originalmente en Sudáfrica y se basa en la identificación de los animales con anemia clínica, mediante la inspección de la mucosa ocular (Bath *et al.*, 1996).

Ilustración 2. Evaluación de famacha.



Fuente: Bath et al. 2001.

1.6.5 Métodos.

Los datos se clasificaron según grupos de diferentes edades en función de cronometría dentaria.

Análisis estadístico.

Para el análisis estadístico se usó el software R-project version 3.6.0 (R development core team 2014)

para analizar variables cuantitativas para determinar los efectos de las variables de clase (sexo, y clase de edad). El sexo y la edad se ajustaron como un efecto fijo, mientras que el peso corporal y

otras medidas corporales lineales se ajustarán como variables dependientes. Los efectos de las variables de clase y su interacción se expresaron como Mínima media cuadrada (LSM) \pm SE.

Se determinó coeficiente de correlación de Pearson y se corrieron varios modelos de regresión no lineales sugeridos por estudios en ovejas de Atta y El Khidir 2004 y Kunene et al 2009 para estimar el peso usando las medidas morfo métricas

Los grupos de ovejas se hizo ajuste por edad y sexo en cuatro clases; según la muda de dientes de leche a permanentes;

Edad 1. 2 dientes un par de incisivos.

Edad 2. 4 dientes dos pares de incisivos.

Edad 3. 6 dientes tres pares de incisivos.

Edad 4. Boca llena cuatro pares de incisivos permanentes.

El análisis de varianza se realizó dentro de estos grupos de edad.

La ecuación modelo utilizada para cada grupo de edad fue:

$$Y_{ijpr} = \mu + E_i + A_j + P_p + L_l + CC_c + E_{ijpr}$$

donde Y_{ijpr} es el peso estimado es el efecto común a todas las ovejas; μ es el promedio poblacional, E_i es el efecto de la edad (1,2,3 o 4); A_j es el efecto de la altura a la cruz j -ésimo (1 = alto y 2 = bajo); P es el efecto del perímetro tórax (1 amplio y 2 estrecho); y L_l longitud corporal (1 largo y 2 corto), CC_c condición corporal (2 flaco, 3 moderado, 4 gordo) y e_{ijpr} es el error aleatorio.

1.7 Resultados.

Tabla 3. Resultados medidas morfo métricas.

Total Animales n=35	AC (cm)	LC (cm)	PT (cm)	PA (cm)	LA (cm)	AA (cm)	Peso (Kg)
Promedio	64,62	76,01	89,5	103,51	24,9	25,45	41,11
D.estandar	4,29	4,42	5,59	9,603	2,08	2,511	6,97

Formula que se escogió para realizar la estimación de peso vivo de los animales en el estudio:

$$\text{Peso} = \alpha + B_1(\text{Edad}) + B_2(\text{PA}) + B_3(\text{AA}) + e$$

$$\text{Peso} = -44,01 + 0,88(\text{Edad}) + 0,40304(\text{PA}) + 1,111(\text{AA}) + e$$

Model	R-Square Adj	R-Square	AIC	Variables	in Model	
3	0,6321	0,6645	105,7502	EDADendie	PA AA	
4	0,6351	0,6781	106,3097	EDADendie	PA LA AA	
4	0,635	0,678	106,3207	EDADendie	PA AA PCC	
5	0,6393	0,6923	106,723	EDADendie	ACe PA AA	PCC
4	0,6299	0,6735	106,8068	EDADendie	ACe PA AA	

Para escoger el mejor modelo se tuvo en cuenta el modelo que arrojara el menor AIC, el cual corresponde al mejor modelo y un R² ajustado por encima del 60%.

De los 256 modelos de regresión obtenidos (en la tabla vemos los mejores 5 modelos), el modelo que arrojó el menor valor del criterio de información Akalike AIC con un valor de AIC= 105.7502 y correspondió a un R² ajustado = 0,6321

(PA): Perímetro abdominal

(AA): Ancho de anca

Tabla 4. Índices morfo métricos.

ID	Índice (Bol)	Índice (Anaml)	Índice (Coml)	Índice (BoPropI)	Tipo de animal
1	80,43478261	0,010869565	68,05555556	84,60960961	Brevilineo
2	87,95180723	0,012048193	61,53846154	69,96838778	Brevilineo
3	88,88888889	0,012345679	60,6557377	68,23770492	Brevilineo
8	88,04347826	0,010869565	54,6875	62,11419753	Brevilineo
10	80,20304569	0,010152284	84,50704225	105,3663755	Longilineo
11	87,74193548	0,012903226	52,45901639	59,78784957	Brevilineo
12	81,91489362	0,010638298	67,1875	82,0211039	Brevilineo
13	90,69767442	0,011627907	70,14925373	77,34404899	Brevilineo
14	86,02150538	0,010752688	59,375	69,0234375	Brevilineo
15	84,44444444	0,011111111	73,84615385	87,44939271	Mediolineo
16	85,05747126	0,011494253	62,5	73,47972973	Brevilineo
17	81,86813187	0,010989011	50,81967213	62,07503576	Brevilineo
18	85,56701031	0,010309278	59,42028986	69,44298935	Brevilineo
19	93,10344828	0,011494253	55,38461538	59,48717949	Brevilineo
20	82,22222222	0,011111111	63,07692308	76,71517672	Brevilineo
21	91,39784946	0,010752688	79,10447761	86,54960492	Mediolineo

22	84,69387755	0,010204082	57,97101449	68,44770386	Brevilineo
23	83,67346939	0,010204082	78,57142857	93,90243902	Longilineo
24	86,62420382	0,012738854	50	57,72058824	Brevilineo
26	83,51648352	0,010989011	60,34482759	72,25499093	Brevilineo
27	75,82417582	0,010989011	64,40677966	84,94227463	Brevilineo
29	86,95652174	0,010869565	53,62318841	61,66666667	Brevilineo
33	90,8045977	0,011494253	66,66666667	73,41772152	Brevilineo
34	93,58974359	0,012820513	66	70,52054795	Brevilineo
35	84,04255319	0,010638298	61,53846154	73,22297955	Brevilineo
36	82,9787234	0,010638298	56,4516129	68,03143093	Brevilineo
38	84,04255319	0,010638298	74,64788732	88,82153682	Mediolineo
39	83,33333333	0,011904762	61,9047619	74,28571429	Brevilineo
40	81,52173913	0,010869565	65,67164179	80,55721393	Brevilineo
41	90,47619048	0,011904762	55,38461538	61,2145749	Brevilineo
n5	84,88372093	0,011627907	58,01526718	68,34675311	Brevilineo
n3	74,46808511	0,010638298	77,16535433	103,6220472	Longilineo
n8	75,2688172	0,010752688	62,12121212	82,53246753	Brevilineo
n2	86,20689655	0,011494253	70	81,2	Brevilineo
n4	89,41176471	0,011764706	56,92307692	63,66396761	Brevilineo
Promedio	85,08217256	0,01121858	63,43357131	74,91552693	
D.					
estándar	4,571783675	0,000728571	8,388709279	11,78659778	

C.					
variación	0,053733744	0,064943275	0,132244001	0,157331841	

Total	Brevilineo	Medio	Longilineo
35	29	3	3
100%	82,85%	8,60%	8,60%

En las tabla anterior se puede encontrar los 4 índices que se explicaron anteriormente con sus respectivos promedios , desviación estándar y con el coeficiente de variación los que fueron usados en el estudio de (Da costa, 2014). Los cuales por medio de una estadística sencilla se pudo obtener los resultados en cada uno de los animales , el índice de proporcionalidad corporal (BoPropI) que se define como el cociente entre el índice de compacidad y el índice del cuerpo x 100, descrito por Casanova & Miquel. Es el índice que permite determinar si los animales son longilineos, medio líneas o brevilíneos , en este caso se pudo establecer que el rebaño estudiado contempla un total de 35 animales adultos ,de los cuales 29 de ellos son brevilíneos y corresponden al 82,85% , 3 animales son medio líneas que corresponden al 8,60% y los restantes 3 animales son longilineos 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 brevilíneos.

Tabla 5. Correlaciones entre medidas morfo métricas y el peso vivo en el rebaño.

Correlaciones (Peso vs AC, PA, LC, AA, LA, PT)							
	PESO	AC	PA	LC	AA	LA	PT
PESO	1	0,66 <0,0001 **	0,59 0,0002**	0,37 0,02*	0,65 <0,0001**	0,50 0,0021**	0,56 0,0005**
AC	0,66 <0,0001 **	1	0,65 <0,001**	0,51 0,0016**	0,67 < 0,0001**	0,44 0,0068**	0,58 0,0002**
PA	0,59 0,0002**	0,65 <0,001**	1	0,63 <0,0001**	0,50 0,0020**	0,42 0,010*	0,83 <0,0001**
LC	0,37 0,02*	0,51 0,0016**	0,63 <0,0001**	1	0,44 0,007**	0,35 0,035*	0,60 0,0001**
AA	0,65 <0,0001**	0,67 < 0,0001**	0,50 0,0020**	0,44 0,007**	1	0,49 0,0027**	0,58 0,0002**
LA	0,50 0,0021**	0,44 0,0068**	0,42 0,010*	0,35 0,035*	0,49 0,0027**	1	0,56 0,0004**
PT	0,56 0,0005**	0,58 0,0002**	0,83 <0,0001**	0,60 0,0001**	0,58 0,0002**	0,56 0,0004**	1

Correlación		
<0,05	Significativo	*
<0,01	Altamente significativo	**

En la tabla anterior se observa los valores de la correlación entre el peso vivo con las diferentes medidas morfométricas (AC, PA, LC, AA, LA, PT), las 3 medidas con valor altamente significativos ($<0,01$) son: AC ($<0,0001$), PA (0,0002) y AA ($<0,0001$), Este resultado nos indica la relación de estos parámetros influenciando directamente el peso.

Tabla 6. Medición condición corporal.

ID	PCC
1	3
2	3
3	3
8	3
10	3.5
11	3
12	3
13	3
14	3.5
15	3
16	3
17	2.5
18	4
19	3
20	3.5

21	4.5
22	3
23	4
24	2.5
26	3.5
27	3.5
29	4
33	2.5
34	3.5
35	3
36	2.5
38	3.5
39	3
40	3.5
41	3
n5	4
n3	4
n8	3.5
n2	3
n4	3
Promedio	3.257142857

En la tabla anterior se observa el puntaje de condición corporal de cada uno de los 35 animales que se evaluaron en el estudio , donde se pudo evidenciar que la condición más baja es de 2.5 y la más alta es de 4.5 , en el cual se determinó que el promedio fue de una condición corporal de 3.25.

Tabla 7. Comparación Peso real y peso estimado usando el modelo de regresión.

ID	PESO REAL kg	EDAD en meses	PESO ESTIMADO kg	ERROR	IC
n8	41	12	38,96	^-2,04kg	Brevilineo
8	35	10	34,172	^-0,828 kg	Brevilineo
19	36	12	39,668	^+3,668kg	Brevilineo
14	38	11	39,496	^+1,496 kg	Brevilineo
36	35	11	35,052	^+0,052kg	Brevilineo
10	60	24	54,6665	^-5,334kg	Longilineo
1	49	18	45,656	^-3,344kg	Brevilineo
11	32	18	33,348	^+1,348kg	Brevilineo
2	40	18	39,197	^-0,803kg	Brevilineo
16	40	18	40,711	^+0,711kg	Brevilineo

En la tabla anterior muestra comparación del peso real y del peso estimado en 10 animales aleatorios dentro del rebaño, escogiendo 5 animales jóvenes (10-12 meses) y 5 animales adultos (18-24 meses), el modelo de regresión utilizado en esta estimación fue:

$$\text{PESO} = \alpha + \beta_1 (\text{EDADmeses}) + \beta_2 (\text{PA}) + \beta_3 (\text{AA}) + e$$

Donde:

PARAMETRO	ESTIMADO
α	-44,01
β_1	0,88
β_2	0,403
β_3	1,111

Se probó la fórmula para estimar peso arrojada por el modelo con el peso real y se observa el comparativo en la tabla 7. El error más alto encontrado -5,33KG se evidencia en el animal con el ID 10 siendo el animal de mayor edad con un IC longilíneo. El error más bajo siendo +0,052KG se evidencia en el animal con el ID 36 siendo un animal joven con un IC brevilíneo.

1.8 Discusión de resultados

Variables morfo métricas e Índices corporales

El promedio del peso vivo en la raza Hampshire encontrado en el rebaño es inferior a reportes de EU y Brasil (OSU 1997; Ribeiro et al 2015) y similar al reportado por Gavojdian et al 2017 para cruce el Hampshire x Turcana en Rumania. Las diferencias en peso en animales de la misma raza en diferentes países, serian atribuibles a la selección y el sistema de producción intensivo o extensivo, al manejo nutricional y tipo de animal que demanda el mercado en cada país.

Los promedios de la altura a la cruz encontrados en este estudio son similares a reportes de Pineda et al 2011 en Chile para ovejas Romney Marsh y Sufoolk, el perímetro torácico encontrado en este estudio es superior al promedio reportado para la raza Hampshire en Brasil

por De La Cruz et al 2016, pero inferior al promedio de longitud corporal reportado por estos mismos autores, siendo diferente el tipo de oveja Hampshire en las medidas de volumen longitudinal corporal y perímetro torácico. Las diferencias en medidas morfométricas son atribuibles a factores fisiológicos de edad y nutrición y a la selección en la conformación hecha en cada lugar sobre el tipo de oveja seleccionada. Otros promedios de variables morfométricas en ovejas de la raza Hampshire del presente estudio se asemejan a los reportados por la literatura para diferentes tipos raciales, sin embargo en los índices corporales se encuentra que la mayoría del rebaño (66% de la población) 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.

Correlaciones entre las variables

La mayoría de variables morfométricas se correlacionaron estadísticamente con el peso vivo, siendo las que tuvieron los valores más altos la altura a la cruz, el perímetro abdominal y la amplitud de anca. El perímetro torácico presentó una correlación de 58%, siendo alta aunque no superior a las anteriormente reportadas. Estos hallazgos coinciden con la mayoría de reportes (Souza et al 2009; Mavule et al 2013; Koritiaki et al 2013; A. Awan and K. Javed 2014; Hosseinzadeh , Abolghasem 2013) que han encontrado correlaciones por encima del 60% entre las variables morfométricas y peso en diferentes tipos y razas de ovejas.

Modelo de predicción del peso vivo

En la mayoría de modelos para estimar el peso en ovejas tanto de pelo y lana reportados por la literatura (Atta y El kidhir 2004; Souza et al 2009; Mavule et al 2013; Koritiaki et al 2013; A. Awan and K. Javed 2014; Hosseinzadeh , Abolghasem 2013) se incluye el perímetro torácico (PT) como el principal predictor del peso, difiriendo parcialmente de las variables predictoras encontradas en este estudio , donde la variable predictora fue el perímetro abdominal (PA). Solo en el reporte de Canaza et al 2017 en ovejas Corridale se incluyó el perímetro abdominal en el modelo de predicción del peso vivo. Al comparar las otras variables predictoras del peso, estos coinciden parcialmente con el modelo reportado por Hosseinzadeh , Abolghasem 2013, quienes evaluaron ovejas en Irán y en su modelo de predicción se incluyó la variable amplitud de anca.

Las diferencias entre las variables predictoras encontradas en este estudio y los reportados por la literatura podrían deberse entre otros factores a la raza, el manejo nutricional, el tipo y edad de la oveja y conformación corporal propia de cada rebaño.

Puntaje de condición corporal

Según Lucas (2008) , las ovejas con puntajes de condición corporal de 3 o 4 tiene satisfactorias tasa de preñez y desempeño productivo, en el presente estudio el promedio fue de puntaje de 3,25 siendo una condición corporal aceptable, para poderse desempeñar tanto productivamente como reproductivamente.

1.9 Conclusiones.

- Por medio del trabajo en campo se pudo obtener diferentes medidas morfométricas representativas que se usan para estimar el peso vivo en ovejas, las cuales fueron, altura de la cruz, longitud corporal, perímetro del tórax, perímetro abdominal, ancho de anca y largo de anca.
- Fué posible estimar el peso vivo incluyendo la edad estimada por cronometría dentaria junto con dos simples medidas corporales: perímetro abdominal, y ancho de anca con una precisión aceptable.
- El índice corporal que refleja el balance entre las proporciones corporales, indicó 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 morfométricas: ancho de anca, perímetro abdominal y altura de la cruz, son las medidas que están directamente relacionadas con el peso vivo.
- Se estableció por una medición en campo que el puntaje en condición corporal de las 35 ovejas evaluadas, se encuentra con un promedio aceptable de 3,25 lo cual garantiza que los animales tengan rendimientos reproductivos y productivos óptimos.
- La edad de los animales es un factor muy importante dentro del modelo, ya que dependiendo de esta, el error tiende a aumentar cuando es mayor la edad o a disminuir cuando es menor.

Recomendaciones:

- El uso de la fórmula para estimar el peso podrá ser usado para los diferentes manejos del rebaño como: aplicación de medicamentos, determinar la edad de inicio actividad reproductiva de las borregas (con 70% del peso de la oveja adulta) y para ajustar la capacidad de carga de la finca, sin embargo la formula se podrá ajustar hacia futuro en la medida que se tengan más mediciones de animales y se puede disminuir el error de estimación.
- Se recomienda adecuar las instalaciones con un redil que permita resguardar a los animales de las condiciones ambientales y que así el gasto energético disminuya por el mantenimiento de las funciones básicas.
- Se recomienda que aparte de la sal mineralizada se haga algún tipo de acondicionamiento a los animales con algún tipo de suplemento energético para complementar la alimentación a base de gramíneas Kikuyo y Raygrass que se maneja en la finca y así poder aumentar el promedio de puntaje corporal en el rebaño.

1.10 Referencias Bibliográficas.

- Afolayan R. (2006). The estimation of live weight from body measurements in Yankasa sheep. *Czech Journal of Animal Science*. 51, 343.
- Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. :INRA, Paris. 249-271.
- Alonso, J, A. La estimación del peso en bovinos de la raza Asturiana de los Valles como instrumento de ayuda a la producción. Libro de Actas. II Congreso.
- Arbiza S. (1996). Producción de carne ovina. Editores Mexicanos Unidos S.A. México.
- ASOOVINOS 2018. Estándar racial razas ovinas.
- Barrios Camilo E . Elección de la raza en la granja ovina.
- Barrios C. (2018). ELECCION DE LA RAZA EN LA GRANJA OVINA. In ASOOVINOS (Ed.). <http://www.asoovinoscolombia.org/wp-content/uploads/2018/04/eleccion-de-la-raza.pdf>.
- Bocquier, F. (1988). Alimentation des ovins.
- BREED COMPARISON FOR HEAT ADAPTATION IN RAMS USING MULTIVARIATE ANALYSIS. In (Vol. v. 32, pp. p. 178-190.) <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/29741/17765>.
- Canaza, C. (2017). Zoometry and prediction equations for the estimation of body weight in Corriedale ewes. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 19(3), 313-318. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.296>.
- Carneiro, h. A. (2010). Morphological characterization of sheep breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. *Small Ruminant Research*, Amsterdam. V. 94, N. 1-3, p. 58-65.

- CRUZ., C. A. d. (2016). BREED COMPARISON FOR HEAT ADAPTATION IN RAMS USING MULTIVARIATE ANALYSIS. In (Vol. v. 32, pp. p. 178-190). http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf.
- D. J. Brown. (2015). Monitoring liveweight in sheep is a valuable management strategy. A review of available technologies. *Animal Production Science*, 55, 427–436.
https://www.researchgate.net/publication/275194993_Monitoring_liveweight_in_sheep_is_a_valuable_management_strategy_A_review_of_available_technologies.
- Da Costa, R. L. (2014). Morphometric Indices in Santa Ines Sheep. *Int. J. Morphol.* . Vol.32, N.4 pp.1370-1376. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022014000400039&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0717-9502.
- Da Cruz, C. (2016). Breed comparison for heat adaptation in rams using multivariate analysis = comparação entre raças para adaptação ao calor em carneiros usando análise multivariada. *Biosci. J., Uberlândia*, v. 32, n. 1, p. 178-190.
- Evaluación de la condición corporal en ovejas. In. <http://www.uno.org.mx/sistema/pdf/produccion/evaluaciondelacondicion.pdf> .
- Gavojdian, D. (2017) Rams as Terminal Sires in Extensive Low-Input Production Systems. *Animal Science and Biotechnologies*, 50 (1):238-242.
- Gavojdian, D. (2017). EFFECTS OF USING DORPER, HAMPSHIRE DOWN, BLUEFACED LEICESTER AND GERMAN BLACKHEADED RAMS AS TERMINAL SIRES IN EXTENSIVE LOW-INPUT PRODUCTION SYSTEMS. In

S. P. A. S. a. Biotechnologies (Ed.), (Vol. Vol 50).
<http://spasb.ro/index.php/spasb/article/view/2339>.

- Koritiaki, et al. (2013). Influence of environmental factors on ponderal performance and morphometric characteristics of lambs of different genetic groups from birth to weaning. R. Bras. . In (Vol. vol. 42, pp. pp.463-470).
- Kunene A.E. (2009). Determination of prediction equations for estimating body weight of Zulu (Nguni) sheep Small Ruminant Research Volume 84, Issues 1–3, Pages 41-46.
- Mavulea, B.S. (2013). Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements. Small Ruminant Research, 111 23– 30.
- Moreno, D. (2013). Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia. Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Producción Animal UNAL, Bogotá.
- Nacional de Carne de Vacuno. Gijón, Asturias.
- Oklahoma State University. (1997). Breeds of Livestock - Hampshire Sheep Updated June 12.
- Parés I Casanova, P.M. (2009). Valoración morfológica De los animales domésticos. En capítulo 6. Zoometria página 172.
- Perón Mirabal Nemesio: Manual del Ovino Pelibuey. Segunda Edición (Digital). Asociación Cubana de Producción Animal. página 13.
- Prediction of liveweight of Nilotic sheep. (2004). Small Ruminant Research 55. 233– 237.

- RIBEIRO, E. (2015). Characteristics of the wool produced by ewes raised for meat production. In R. Bras. Zootec. (Vol.44,n.11, pp.405-411). <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-92902015001100005>.
- Rodríguez, M. (1995). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en cruces de cuatro razas ovinas. Rev. Med. Vet. Zoot. Volume 43, Issue 1, p. 14-18.
- Sañudo, C. (2009). Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Smith J. E.(2010). Influence of dag score and breech wrinkle score on the time taken to crutch unmulesed Merino sheep. Animal Production Science 50 (6), 608-610.
- Souza, S. (2009). Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. Arch. Latinoam. Prod. Anim, v.17, p.61-66. <http://www.bioline.org.br/pdf?la09009>.
- Sowande OS. (2008). Body measurements of West African dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. Tropical Animal Healthand Production40, 433–439.
- Topal, M. (2004). Prediction of body weight from body measurements in Morkaraman sheep. Journal of Applied Animal Research. 25,97–10.
- Tron José de Lucas (2008). Evaluación de la condición corporal en ovejas. Evaluación de la condición corporal en ovejas.
- Vargas, D. (2013). Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia. In U. N. d. Colombia (Ed.). <http://bdigital.unal.edu.co/39468/1/780235.2013.pdf>

1.11 Anexos.

Tabla 8. Medidas morfo métricas rebaño Hampshire CIC Santa María del Puyón.

ID	Edad	AC (cm)	LC (cm)	PT (cm)	PA (cm)	LA (cm)	AA (cm)	PCC	Famacha	PESO (kg)
	(meses)									
1	18	72	74	92	106	26	28	3	3	49
2	18	65	73	83	101	22	24	3	3	40
3	16	61	72	81	57	25	25	3	3	37
8	10	64	81	92	106	26	24	3	4	35
10	24	71	79	98,5	112,5	28	29	3,5	3	60
11	18	61	68	77,5	92	21	22	3	3	32
12	14	64	77	94	105	27	24	3	3	43
13	16	67	78	86	105	24	28	3	3	47
14	11	64	80	93	106	23	28	3,5	2,5	38
15	24	65	76	90	103	25	27	3	3	48
16	18	64	74	87	102	26	25	3	3	40
17	18	61	74,5	91	104	24	25	2,5	3,5	31
18	18	69	83	97	109	25	29	4	2,5	41
19	12	65	81	87	107	27	27	3	3	36
20	18	65	74	90	107	22	24	3,5	2,5	41
21	18	67	85	93	110	27	26	4,5	3	53
22	18	69	83	98	109	29	26	3	2	40
23	18	70	82	98	112	27	31	4	2,5	55
24	16	60	68	78,5	96,5	23	22	2,5	4	30
26	17	58	76	91	102	24	24	3,5	2,5	35
27	18	59	69	91	101	25,5	26	3,5	2,5	38
29	18	69	80	92	110	25	27	4	2,5	37
33	18	69	79	87	109	22	27	2,5	3	46
34	15	50	73	78	93	21	20	3,5	3	33
35	18	65	79	94	114	25	21	3	3	40
36	11	62	78	94	106	23	24	2,5	3,5	35
38	18	71	79	94	112	28	29	3,5	3	53
39	18	63	70	84	97	27	22	3	2,5	39
40	18	67	75	92	107	22	23	3,5	3	44
41	18	65	76	84	94	24	26	3	3	36
n5	14	65,5	73	86	103	24	25	4	3	38
n3	18	63,5	70	94	108	28	29	4	3	49
n8	12	66	70	93	108	25	26	3,5	3	41
n2	18	60	75	87	106	25	24	3	3	42
n4	14	65	76	85	103	26	24	3	3	37
Prom	16,7428571	64,6285714	76,0142857	89,5	103,514286	24,9	25,4571429	3,25714286	2,94285714	41,1142857
D.est										
andar	3,02695375	4,29508499	4,42797231	5,59080878	9,60393202	2,08326667	2,51103686	0,48360888	0,39227229	6,97657889
C.										
variac	0,18079075	0,06645799	0,05825184	0,06246714	0,09277881	0,08366533	0,09863781	0,14847641	0,13329641	0,16968746

En la tabla anterior se muestra la totalidad de los animales adultos cada uno con su respectiva identificación; la edad en meses que se tomo según cronometría dentaria; altura de la cruz; longitud corporal; perímetro torácico; perímetro abdominal; largo de anca; ancho de anca;

puntaje de condición corporal; famacha y el peso. Junto con esto por medio de un análisis estadístico sencillo se obtuvo el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación de cada una de los conceptos medidos en estos animales que se encuentran en el predio del CIC Santa María del Puyón.

Tabla de tablas.

Tabla 1. Medidas morfológicas de razas y creces ovinos lanares, según diferentes autores.....11

Tabla 2. Estimaciones del peso a partir de medidas morfo métricas usando modelos de regresión en ovejas según varios autores.....12

Tabla 3 Resultados medidas morfo métricas22

Tabla 4 Indices Morfo metricos.....23

Tabla 5. Correlaciones entre medidas morfo métricas y el peso vivo en el rebaño.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 6. Medición condición corporal.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 7. Peso vivo usando modelos de regresión.....29

Tabla 8. Medidas morfo métricas rebaño Hampshire CIC Santa María del Puyón.....38

Tabla de ilustraciones.

Ilustración 1. Condición corporal.....20

Ilustración 2. Evaluación de famacha.....21

Lista de anexos

Tabla 8. Medidas morfo métricas rebaño Hampshire CIC Santa María del Puyón

