

2020

Evaluación de dos métodos para estimar engrasamiento corporal en ovejas Hampshire en trópico alto colombiano

Astrid Carolina Diaz Marin
Universidad de La Salle, Bogotá

Johan Alejandro Rodriguez Jimenez
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

Diaz Marin, A. C., & Rodriguez Jimenez, J. A. (2020). Evaluación de dos métodos para estimar engrasamiento corporal en ovejas Hampshire en trópico alto colombiano. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/1004>

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.

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA ESTIMAR ENGRASAMIENTO CORPORAL
EN OVEJAS HAMPSHIRE EN TRÓPICO ALTO COLOMBIANO

ASTRID CAROLINA DIAZ MARIN

JOHAN ALEJANDRO RODRIGUEZ JIMENEZ



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C., 11 DE DICIEMBRE DEL AÑO 2020

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA ESTIMAR ENGRASAMIENTO CORPORAL
EN OVEJAS HAMPSHIRE EN TRÓPICO ALTO COLOMBIANO

ASTRID CAROLINA DIAZ MARIN

CODIGO: 13142006

JOHAN ALEJANDRO RODRIGUEZ JIMENEZ

CODIGO: 13152015

Tutor/a:

JUAN CARLOS VELASQUEZ MOSQUERA
M.V., MSc.



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C., 11 DE DICIEMBRE DEL 2020

Tabla de Contenido

Capítulo 1. Generalidades del proyecto

1.1 Título

1.2 Resumen

1.3 Planteamiento del problema

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

1.4.2 Objetivos específicos

1.5 Marco teórico y/o estado del arte

1.6 Metodología

1.6.1 Descripción del uso de animales, de cadáveres, de recursos naturales o del trabajo con comunidades

1.6.2 Situación geográfica

1.6.3 Enfoque de investigación

1.6.4 Variables

1.6.5 Métodos

1.7 Resultados

1.8 Discusión

1.9 Conclusiones

1.10 Referencias Bibliográficas

1.11 Anexos

Lista de Tablas

Tabla 1. Puntaje de condición corporal y pesos en ovejas de diferentes razas.

Tabla 2. Índice de masa corporal y pesos en ovejas de diferentes razas.

Tabla 3. Medidas zoométricas en diferentes razas de ovejas

Tabla 4. Estadística descriptiva en ovejas al parto

Tabla 5. Estadística descriptiva en ovejas al destete

Tabla 6. Índice de masa corporal de ovejas al parto

Tabla 7. Índice de masa corporal de ovejas al destete

Lista de Figuras

Figura 1.

Lista de Anexos

Anexo 1. Registro de datos primera visita

Anexo 2. Registro de datos segunda visita

1. Generalidades del proyecto

1.1. Título: Evaluación de dos métodos para estimar engrasamiento corporal en ovejas Hampshire en trópico alto colombiano

1.2. Resumen

En el manejo de las ovejas lactantes se ha considerado importante el monitoreo de la condición corporal, siendo este el método más usado. Estudios recientes han sugerido métodos alternativos para evaluar el engrasamiento de las ovejas. El propósito del estudio fue estimar el engrasamiento corporal usando dos metodologías en ovejas Hampshire. Se realizó un estudio para comparar dos metodologías: puntaje de condición corporal (PCC) e índice de masa corporal ($IMC = P/A/L/10$), calculado a través de medidas morfométricas en un grupo de ovejas ($n=17$) durante la lactancia en una granja de trópico alto colombiano ubicado en el municipio de Sopó. Las variables evaluadas fueron: peso corporal (P), puntaje de condición corporal (PCC) en (escala 1-5), alzada (A), longitud corporal (L), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), ancho de cadera (AC), longitud de cadera (LC) e índice de masa corporal (IMC), estableciendo correlaciones entre medidas morfométricas y el peso corporal en las ovejas. Los promedios encontrados para P, A, L, PT, PA, AC, LC, PCC e I.M.C fueron 46 ± 6.28 kg, 65 ± 8.60 kg, 73 ± 6.83 kg, 92 ± 6.16 kg, 113 ± 8.33 kg, 23 ± 2.81 kg, 20 ± 2.46 kg, 3 ± 0.32 , 0.09 ± 0.019 al parto y 43 ± 5.98 kg, 65 ± 8.66 kg, 73 ± 7.18 kg, 95 ± 7.49 kg, 114 ± 8.16 kg, 24 ± 2.33 kg, 20 ± 2.44 kg, 2.67 ± 0.61 , 0.09 ± 0.01 . respectivamente. Se encontraron correlaciones bajas entre PCC e IMC de 0.13 al parto y de 0.26 al destete, indicando que las dos metodologías, son independientes para la estimación del engrasamiento corporal. Desde el punto de vista práctico

bajo las condiciones estudiadas no se encontró un beneficio de utilizar la metodología de IMC en el rebaño de ovejas en comparación a la tradicional de PCC.

Palabras clave: Condición corporal, índice de masa corporal, ovinos de lana.

Abstract

In the management of lactating sheep, monitoring of the body condition has been considered important, this being the most used method. Recent studies have suggested alternative methods to evaluate sheep fattening. The purpose of the study was to estimate body fat using two methodologies in Hampshire sheep. A study was conducted to compare two methodologies: body condition score (PCC) and body mass index ($BMI = P / A / L / 10$), calculated through morphometric measurements in a group of sheep ($n = 17$) during breastfeeding in a Colombian high tropic farm located in the municipality of Sopó. The variables evaluated were: body weight (P), body condition score (CCP) on (scale 1-5), elevation (A), body length (L), thoracic perimeter (PT), abdominal perimeter (BP), width of hip (AC), hip length (LC) and body mass index (BMI), establishing correlations between morphometric measurements and body weight in sheep. The averages found for P, A, L, PT, PA, AC, LC, PCC and BMI were $46 \pm 6.28\text{kg}$, $65 \pm 8.60\text{kg}$, $73 \pm 6.83\text{kg}$, $92 \pm 6.16\text{kg}$, $113 \pm 8.33\text{kg}$, $23 \pm 2.81\text{ kg}$, $20 \pm 2.46\text{kg}$, 3 ± 0.32 , 0.09 ± 0.019 at delivery and $43 \pm 5.98\text{kg}$, $65 \pm 8.66\text{kg}$, $73 \pm 7.18\text{kg}$, $95 \pm 7.49\text{kg}$, $114 \pm 8.16\text{kg}$, $24 \pm 2.33\text{kg}$, $20 \pm 2.44\text{ kg}$, 2.67 ± 0.61 , 0.09 ± 0.01 . respectively. Low correlations were found between PCC and BMI of 0.13 at birth and 0.26 at weaning, indicating that the two methodologies are independent for the estimation of body fat. From the practical point of view under the conditions studied, no benefit was found from using the BMI methodology in the flock of sheep compared to the traditional PCC.

Key words: Body condition, body mass index, wool sheep.

1.3. Planteamiento del problema

Son varios los métodos desarrollados para estimar la composición corporal o estado de gordura en hembras de especies rumiantes, variando notablemente en cuanto al grado de complejidad de su determinación y de la precisión de la estimación (Purroy et al., 1987). De todos los métodos el que más se usa por su practicidad, es la estimación de la condición corporal a través de la metodología visual, tomando como referencia la notoriedad de ciertas zonas anatómicas del animal. Sin embargo, este método subjetivo en ovejas de lana es más complejo, ya que requiere no solo la observación si no la inspección táctil para evidenciar la gordura que no se observa a simple vista por la cobertura de lana. Otros métodos alternativos que se han planteado para estimar la gordura en pequeños rumiantes es el índice de masa corporal (Tanaka *et al* 2012)

Este proyecto pretende dar respuesta al uso de dos metodologías como los son el puntaje de condición corporal (PCC) y el índice de masa corporal (IMC), que se basan principalmente en la toma de medidas corporales y que no son frecuentemente utilizadas en nuestro medio, especialmente el IMC para estimar el engrasamiento en ovejas de lana. Los productores ovinos requieren tener vientres con un nivel de engrasamiento adecuado para su fin o para su estado fisiológico, a través de los métodos de puntaje de condición corporal PCC e índice de masa corporal IMC se podría estimar el engrasamiento corporal, por lo que la investigación busca evidenciar si ¿Las dos metodologías (PCC e IMC) pueden ser usadas satisfactoriamente para estimar el engrasamiento en ovejas y existe correlación entre ellas?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general: Evaluar el índice de masa corporal y el puntaje de condición corporal para estimar el engrasamiento corporal de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano

1.4.2. Objetivos específicos:

1.4.2.1. Determinar el peso y puntaje de condición corporal (PCC) en un lote de ovejas Hampshire en los periodos de lactancia y post destete.

1.4.2.2. Calcular a través de medidas corporales el índice de masa corporal (IMC) en un lote de ovejas Hampshire.

1.4.2.3. Establecer la correlación entre el puntaje de condición corporal, el índice de masa corporal con el desempeño durante la lactancia (a través del peso de la o las crías) en ovejas Hampshire.

1.5. Marco teórico

Importancia de evaluar el estado corporal de las ovejas

La condición corporal de un animal es considerada de gran importancia en el ciclo productivo debido a que con ello se puede ajustar el manejo nutricional en periodos de alto valor fisiológico para una óptima producción en ovejas de cria (Olvera, 2014).

Peso y condición corporal como indicadores productivos

Según Olvera (2014), en rebaños ovinos se registra de manera rutinaria el peso y la condición corporal de los animales, para el cual el peso vivo tiene la ventaja en cuanto a la medición por su mayor objetividad, aunque este como predictor productivo puede llegar a tener inconsistencias ya que no refleja de manera adecuada la masa corporal del animal y tiende a verse influenciado por, la raza, el contenido digestivo del animal, y al peso/líquido de los posibles fetos en formación. En la tabla 1 se observan reportes de pesos y puntajes de condición corporal en ovejas.

Según estudios de Griffiths et al. (2018), han reportado que la asociación del peso vivo de las ovejas está positivamente relacionada con el peso al parto y por lo tanto este influye con la supervivencia del cordero.

La utilidad de la estimación de la determinación de la condición corporal es que esta se encuentra estrechamente relacionada con indicadores reproductivos y productivos, también se relaciona con la producción de lana y leche; y esto se ve afectado con el desbalance nutricional y la reducción del peso vivo de la oveja que influye además en la gestación y en el peso al nacer del cordero que se asocian con un mayor riesgo de mortalidad (Griffiths et al. 2018).

La condición corporal se estima en escala de 1 a 5, donde 1 refleja un animal con escasas reservas y 5 un animal con exceso de reservas corporales.

La producción óptima de las ovejas se da a través de un control de la condición corporal adecuada en cada etapa, asegurando que no estén excesivamente gordas durante todo el año, porque se malgastan varios recursos (Frey et al., s.f.). De acuerdo con Frey et al. (s.f.), la condición corporal adecuada para los ciclos de producción de la oveja es; servicio (3 a 3,5), 90 días de gestación (3 a 3,5), parto (3,5), 42 días de lactancia (2,5 a 3,5) y destete (2 a 2,5).

Estudios de Corner-Thomas *et al* 2014 en Nueva Zelanda encontraron que ovejas que parieron con puntajes de condición corporal de 2 monitoreados durante el período de lactancia criaron corderos más livianos que los corderos cuya madre parieron con PCC de 2.5 o 3.0 ($P < 0.05$).

Al evaluar la influencia de los niveles de energía de alimentación durante el último tercio de la gestación y la lactancia en el desempeño de las ovejas y los corderos de lana (Hampshire Down x le de France) hasta el destete, el peso corporal promedio fue de 57.55 ± 11.01 kg y un puntaje promedio de condición corporal de 3.42 ± 0.62 (Castro et al., .f.).

Una producción es óptima cuando la alimentación está según los requerimientos nutricionales, cuando una oveja es bien nutrida, lo que se refleja en una adecuada producción de leche, buen funcionamiento del sistema endocrino para la reproducción y soporte a enfermedades (Frey et al., s.f.). Si la condición corporal es de 2,5 en los 90 días de gestación, los rebaños presentarán muy baja prolificidad.

De acuerdo con lo reportado por Giraudo (2009), el puntaje de la condición corporal de los animales se acerca a los tres puntos cuando la oveja va parir, esta es indispensable para un

parto adecuado, la calidad de calostro y de producción lechera y el peso de estos al nacimiento, se encuentra estrechamente relacionada con la condición corporal de las madres.

Además, el puntaje de condición corporal está muy relacionado 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 podría ser útil para ser evaluada en rebaños ovinos y a partir de ello tomar las decisiones correspondientes para planear el estado de las ovejas al parto y durante la lactancia (Tron, 2008). Por otro lado, Olvera (2014), reitera que la condición corporal es un método mucho más sencillo de aplicar, debido a que no necesita de equipos para su determinación y no se ve afectado por los estados fisiológicos del animal, ya que solo se necesita práctica para poder llevar a cabo la técnica. Por lo que hace énfasis en que para determinar la condición corporal se ha considerado una escala de puntajes, para la cual se tiene en cuenta que un puntaje de 1, será considerado como la peor calificación y es en esta donde el animal se considera como a punto de morir; por otro lado, un puntaje de 5 representará a un animal en sobrepeso o gordo (Olvera, 2014).

Tabla 1. Puntaje de condición corporal (PCC) y pesos de ovejas en diferentes razas

Raza	Categoría	Estado fisiológico	Peso	PCC	País	Autor
(½ Romney, ¼ New Zealand Texel and ¼ Finn)	Borrega y ovejas	-	38 kg	3.5	Nueva Zelanda	(Griffiths, Ridler, Heuer, Corner-Thomas, & Kenyon, 2018)
Pelibuey	Oveja	-	41.01 kg	2.82 ± 1.29	México	(Chavarría <i>et al.</i> 2016)
Wallachian	Oveja	Lactacion	43.58 kg	1.80 range=1.00 – 3.00	República Checa	(Ptáček, <i>et al.</i> 2018)
Rambouillet	Borrega	-	31.1 kg	3.12	México	(Olvera, J. 2014)
Hampshire Down X Ile de France	Oveja	Parto	57.55 kg	3.42	Brasil	(Castro, <i>et al.</i> 2012).
Hampshire Down	Ovejas	Parto	50.06	-	Brasil	(Ribeiro <i>et al.</i> 2008).

Medidas e Índices corporales para estimar conformación y engrasamiento

De la barra et al. (2016), afirma que ciertas medidas morfométricas como la altura a la cruz, la longitud corporal y el peso ayudan a clasificar al animal, ya sea su biotipo de carne, leche o doble propósito. Estas medidas se implementan bastante en la producción de ovinos de engorde, porque las medidas corporales ayudan a observar mejor la capacidad productiva y viabilidad que tiene cada animal (De la barra et al., 2016).

Las medidas zoométricas son una herramienta productiva con la cual es posible proyectar los atributos de los animales. Lo que permite realizar una caracterización de la raza y mirar si la

raza es eficiente para implementarla a nivel productivo (De la barra et al., 2016). Por lo que, de acuerdo con Popoola (2015), en base a las medidas morfométricas se puede proporcionar información considerable para hacer la selección de animales para producción, ya que dichas mediciones no solo suministran una guía de peso del animal, sino que además sirven como proveedor de información para conocer así la grasa corporal.

Yakubu (2010), enfatiza en la importancia de algunas medidas del cuerpo del animal como el perímetro torácico, la longitud corporal y la alzada, es que se han utilizado para la estimación del peso corporal y se han considerado como un rasgo económico importante a la hora de hacer la selección de animales, aunque también estén relacionados con variables como la edad, la raza y los caracteres morfológicos. La manera de evaluar a los animales con este tipo de medidas es de gran ayuda para los productores, ya que por medio de ellas es posible evidenciar las falencias nutricionales, reproductivas y productivas que se estén presentando en el sistema productivo, lo cual ayuda a generar e implementar estrategias que contribuyan al mejoramiento de la condición corporal de los animales (Chavarría et al., 2016).

Existen reportes que indican que los caracteres morfométricos de las ovejas están controlados genéticamente y son únicos para cada raza para conocer la conformación de las razas ovinas (Yakubu, 2010). Este autor Yakubu (2010), afirma que el peso corporal podría calcularse a partir de las mediciones corporales, siendo las medidas de longitud del cuerpo y la circunferencia del pecho las que tienen las mayores ponderaciones para estimar el peso.

Datos reportados por Popoola (2015) con relación al peso de algunas razas de ovejas, los cuales fueron considerados como razas de tipo elipométricas, esto debido a que su peso corporal es

más bajo comparado al de otras razas de ovejas; y para las cuales el índice torácico arrojado señala el grado de aptitud esquelética del animal con relación a la longitud de patas de este, ya que esto parece semejar una buena adaptabilidad a las condiciones ambientales; además de esto afirma que índices como el pélvico transversal y el pélvico longitudinal reportan una excelente capacidad orientada para la producción de carne. Lo quiere decir que, con la evaluación de los diferentes tipos de índices, es posible observar las deficiencias por las que el animal está pasando y en qué momento es necesario intervenir para mejorar la condición en la que se encuentra.

Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC), ha sido tradicionalmente un método usado en humanos como indicador de engrasamiento, esta metodología fue adaptada en pequeños rumiantes por Tanaka *et al* 2012, para estimar la masa corporal y reserva de grasa corporal. Estudios de Chavarría *et al.* 2016 en ovejas de pelo Pelibuey y Ptáček, 2018 en ovejas de lana de raza Wallachian, recientemente han utilizado la fórmula de Tanaka *et al* 2012 para calcular el IMC, la cual hace sus estimaciones a partir de las medidas: peso corporal, altura a la cruz y longitud corporal (Ver tabla 2). A pesar de la aplicabilidad del IMC en diversos estudios de ovinos, Ptáček, (2018) indica que este índice IMC en pequeños rumiantes no refleja completamente el estado nutricional. Chavarría *et al.* (2016) por el contrario afirman que el IMC ayuda a estimar el estado energético, el cual está asociado al grado de obesidad. De acuerdo con Chavarría *et al.* (2016), quien dentro de sus evaluaciones del Índice de Masa Corporal (IMC) en ovejas afirma que este podría ser utilizado como un predictor de reservas de energía corporal, especialmente en ovejas que no se encuentren en periodo de gestación o lactancia.

Existe otros reportes (Al-Zubaidy, R. S., & Salari, A., 2017) de cálculo del índice masa corporal en ovejas lecheras usando solo las medidas corporales de peso y alzada. En la tabla 2. se muestran los resultados de los estudios realizados por los autores, en las diferentes razas de ovejas con relación al índice de masa corporal (IMC).

Tabla 2. *Índice de masa corporal y pesos en ovejas de diferentes razas*

Raza	Categoría	Estado fisiológico	Peso	IMC	Formula calculo	País	Autor
Pelibuey	Hembras	Seca	41.01kg	10.84	$BMI = \frac{(BW/WH/BL)}{10}$	México	(Chavarría <i>et al.</i> 2016)
Awassi	Corderos	Destete	3750 g	4.2	$B.M.I. = \frac{\text{mass (g)}}{(\text{height (cm.)})^2} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$	Irak	(Al-Zubaidy, R. S., & Salari, A., 2017)
Wallachian	Ovejas	Lactante	43.58 kg	8.78	$BMI = \frac{[LW (kg)/WH (m)/BL (m)]}{10}$	República Checa	(Ptáček, <i>et al.</i> 2018)

Estudios realizados por Mella Pineda, J., Mujica, F., de la Barra, R., & Blanco, J. 2011, en ovejas de lana como el chilote de Chile, Suffolk Down y Romney Marsh ha demostrado poseer medidas zoométricas similares, lo cual se evidencia en la tabla 3.

Tabla 3. *Medidas zoométricas en diferentes razas de ovejas*

Raza	Peso (Kg)	Alzada (cm)	Perímetro torácico (cm)	Longitud del cuerpo (cm)	Ancho de cadera (cm)	Longitud de cadera (cm)	País	Autor
Wallachian	43.58	65,92	-	75,53	-	-	República Checa	(Ptáček, <i>et al.</i> 2018)
Criolla lanada	39.77	61.71	87.60	106.57	19.49	21.21	Brasil	(Silva <i>et al.</i> 2013)
Chilota	53.6	63.65	91.5	71.39	21.9	19.59	Chile	(Pineda, J. M., Mujica, F., de la Barra, R., & Blanco, J. A. 2011)
Sulffolk Down	54.98	65.55	90.66	77.02	17.92	19.09	Chile	(Pineda, J. M., Mujica, F., de la Barra, R., & Blanco, J. A. 2011)
Romney Marsh	59.6	62.94	95.9	76.52	17.15	21.51	Chile	(Pineda, J. M., Mujica, F., de la Barra, R., & Blanco, J. A. 2011)
Hasmer y Hasak	50.05	67.40	91.35	67.28	-	-	Turquía	(Canatan, Tülay & Kan, Mustafa & Kırbaş, Mesut & Akay, N & Yilmaz, Onur. 2014).

Hampshire Down	(52.33)	76.16	103.00	-	-	-	Brasil	(Da Cruz Junior <i>et al.</i> 2016)
----------------	---------	-------	--------	---	---	---	--------	-------------------------------------

Teniendo en cuenta que existen varias metodologías de estimación de engrasamiento corporal y que estas podrían tener implicaciones en el manejo productivo y reproductivo ovino, el objetivo de este estudio será evaluar el puntaje de condición corporal y el índice de masa corporal como indicadores de engrasamiento corporal y su relación con el desempeño maternal en ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano.

1.6. Metodología

1.6.1. Descripción del uso y manejo de animales:

Se evaluaron un total de 17 ovejas contemporáneas en edad y fecha de parición de la raza Hampshire y se hizo un seguimiento durante su lactancia, para lo cual se tomaron algunas medidas corporales y el peso de los animales. Las ovejas se destetaron entre los 3 y 4 meses de lactancia, según programación de la granja. El manejo de los animales fue extensivo en pasturas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), con suplementación de sal mineral al 6%. Las ovejas se encontraron en potreros de media hectárea, con periodos de ocupación de aproximadamente 4 a 5 días y 35 días de descanso.

1.6.2. Situación geográfica

El estudio se realizó en el centro de investigación y capacitación CIC Santa María del Puyón, ubicado en el municipio de Sopo (Cundinamarca) en la vereda los aposentos.

Sopo se encuentra ubicado a 39 km de la ciudad de Bogotá, con una altura de la cabecera municipal de 2650 m.s.n.m, una precipitación anual de 848 mm y una temperatura promedio de 14°C (ALCALDÍA DE SOPO, 2019).

1.6.3. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación, fue un estudio descriptivo correlacional, los resultados obtenidos durante la investigación se tuvieron en cuenta al momento de hacer la correlación de las dos metodologías para estimar el engrasamiento corporal con ayuda del programa Statistics graphics centurión (XV) 16.1.15., el cual incluyo las medidas y los pesos de la madre y crías tomadas al momento del parto y al destete de los animales.

1.6.4. Variables

El estudio contemplo medir variables morfo métricas de los animales al parto, y al destete, para lo cual se tuvieron en cuenta las siguientes:

- P: Peso corporal de la oveja, el cual se tomó con ayuda de bascula digital.
- PCC: Puntaje de condición corporal en (escala 1-5).
- A: Alzada (altura a la cruz de la oveja, para lo cual se midió vertical con regla con el animal en estación a nivel de la cruz).
- L: Longitud corporal de la oveja, para lo cual se midió longitudinalmente del encuentro al isquion del animal
- PT: Perímetro torácico de la oveja, a nivel de la cincha.
- AC: Ancho de cadera
- LC: Longitud de cadera

- IMC: Índice de masa corporal.

1.6.5. Métodos

Para el PCC (puntaje de condición corporal), se usó el método subjetivo (visual y táctil) teniendo en cuenta (escala de 1-5), donde 1 era muy flaco y 5 muy gordo. Según Giraudo (2009), quien ha estimado una metodología que se encuentra desarrollada en base a una escala de cinco puntos (1-5); según el autor, usando esta escala no existe la posibilidad de cometer errores, ya que las puntuaciones son categóricas.

Una vez tomadas las medidas corporales se calculó el índice de masa corporal:

- IMC: Índice de masa corporal: $\text{Peso corporal PCO (kg) / Altura a la cruz AC (m) / longitud corporal LC (m) / 10}$ según fórmula adaptada por Tanaka et al. (2012)

1.7. Resultados

Los resultados obtenidos durante la investigación se tuvieron en cuenta al momento de hacer la correlación de las dos metodologías para estimar el engrasamiento corporal con ayuda del programa Statgraphics Centurion (XV) 16.1.15. Todas las variables fueron analizadas mediante estadística descriptiva, calculándose su media, desviación estándar y coeficiente de variación.

En la tabla 4 y 5. se pueden observar las estadísticas descriptivas de los diferentes momentos en los cuales se tomaron las medidas de los animales y se obtuvieron los respectivos resultados, evidenciando además del promedio del peso corporal, promedios y desviaciones de las medidas.

Tabla 4. Estadística descriptiva en ovejas al parto

Total, animales n: 17	Edad inicio de lactancia	Peso (kg)	C.C (cm)	A (m)	P.T (cm)	L. (m)	A.C (cm)	L.C (cm)	IMC
Promedio	22.52	46.57	3.02	0.65	92.52	0.73	23.05	20.05	9.86
Desviación estándar	4.52	6.28	0.32	0.08	6.16	0.06	2.81	2.46	1.87
Coefficiente de variación	0.20	0.13	0.10	0.13	0.06	0.09	0.12	0.12	0.19
Min.	17	39	2.5	0.57	83	0.6	15	15	5.64
Max.	33	58.5	3.5	0.96	102	0.83	27	25	12.90

C.C: condición corporal, A: alzada, P.T: perímetro torácico, L: longitud corporal, A.C: ancho de cadera, L.C: longitud de cadera,

IMC: índice de masa corporal.

Tabla 5. Estadística descriptiva en ovejas al destete

Total, de animales n: 17	Peso (Kg)	C.C (cm)	A (m)	P.T (cm)	L (m)	A.C (cm)	L.C (cm)	IMC
Promedio	43.41	2.67	0.65	95.88	0.73	24.05	20.00	9.13
Desviación estándar	5.98	0.61	0.08	7.49	0.07	2.33	2.44	1.89
Coefficiente de variación	0.13	0.22	0.13	0.07	0.09	0.09	0.12	0.20
Min	35	1.5	0.56	84	0.61	19	15	5.06
Max	53	3.5	0.96	109	0.83	28	25	12.39

C.C: condición corporal, A: alzada, P.T: perímetro torácico, L: longitud del cuerpo, A.C: ancho de cadera, L.C: longitud de

cadera, IMC: índice de masa corporal

Medidas corporales

- **Peso**

En esta variable se observó una disminución de 3 kg en promedio y 0.4 puntos de condición corporal (tabla 4 y 5) en el periodo de lactancia.

- **Perímetro torácico**

Para el PT se observaron valores de 92,52 cm al parto y mayores al destete 95,88.

- **Longitud de cuerpo.**

Se encontró el mismo promedio en parto y destete para la medida de longitud corporal que fue de 0.73 m.

- **Largo y ancho de cadera.**

Los valores encontrados para largo y ancho de cadera al parto fueron de 20.05 y 23.05 respectivamente, aunque no hubo cambios significativos al destete las medidas para AC y LC fueron 24.05 y 20.00.

Medidas de engrasamiento

- **Puntaje de Condición Corporal**

Se observó que las ovejas disminuyeron 0.4 puntos de condición corporal (tabla 4 y 5) en el periodo de lactancia.

- **Índice de masa corporal IMC.**

Se encontró el promedio de IMC al parto de 9.86 y para el destete disminuyó a 9.13.

Tabla 6. *Correlación entre medidas de engrasamiento*

Variable	Coefficiente correlación	Valor crítico F	Nivel de significancia
PCC-Peso al parto	0.18	0.47	NS
PCC-peso al destete	0.32	0.20	NS
PCC-IMC al parto	0.13	0.60	NS
PCC-IMC al destete	0.23	0.35	NS

P<0,05 *, p<0,01 ** P> 0,05 NS no significativo

1.8. Discusión

Medidas corporales

- **Peso**

El peso reportado por Chavarría *et al* en el 2016, para ovejas Suffolk Down al inicio de la lactancia fue de 54.98 kg, siendo superior al encontrado en este estudio para ovejas Hampshire (tabla 4). Posiblemente esta variación se debe al diferente manejo nutricional en las zonas de estudio.

De igual manera en ovejas Hampshire en Brasil en el estudio de Ribeiro *et al.* (2008), el peso fue de 50.06 kg (Tabla 1), ya en cruces de la raza Hampshire en este caso con Ile de France Castro, *et al.* en 2012, obtuvo hembras con mayores pesos a las de las demás razas en estados fisiológicos alrededor de la lactancia (tabla 1).

- **Perímetro torácico**

El PT encontrado por los diferentes autores (tabla 3) está en el valor intermedio por lo encontrado en ovejas Hampshire.

- **Alzada**

Ribeiro *et al* (2008) reportó 11 cm más de alzada en ovejas Hampshire a lo cual se le puede adjudicar el cambio de peso, y se puede deber a una selección para una zona del país donde son más eficientes ovejas de gran alzada.

- **Longitud de cuerpo.**

Las ovejas criolla lanada con 106 cm son 33cm más largas que las del estudio según lo reportado por Silva *et al.* 2013, y con el resto de razas el promedio para Hampshire en Colombia está en un valor intermedio.

- **Largo y ancho de cadera.**

La longitud de cadera reportada por Silva *et al.* 2013 para oveja criolla lanada, el reporte de Pineda, J. M., Mujica, F., de la Barra, R., & Blanco, J. A. 2011 para las razas Chilota, Sulffolk Down y Romney Marsh está en el rango del promedio encontrado para las ovejas Hampshire que fue de 20.05 cm no tubo variación del parto al destete.

- **Condición corporal**

La condición corporal fluctuó con relación a los estados fisiológicos de los animales, siendo mayor al parto y disminuyendo al destete, siendo más sensible en partos múltiples.

En las diferentes razas es muy similar demostrando ser superior en otros países; siendo el promedio para el este estudio de 2.6 (Tabla5), esto puede deberse al manejo del rebaño también al tiempo de lactancia.

Por otro lado, según lo reportado por Griffiths, Ridler, Heuer, Corner-Thomas, & Kenyon, 2018 la condición corporal en ovejas de cruzadas ($\frac{1}{2}$ Romney, $\frac{1}{4}$ New Zealand Texel and $\frac{1}{4}$ Finn) fue de 3.5, siendo el puntaje más alto de los estudios y de resultados obtenidos (tabla 4), esto se puede deber a que este cruce realizado en nueva Zelanda sea de talla mayor y el manejo nutricional cubra los requerimientos para esta etapa.

- **Índice de masa corporal**

El IMC encontrado se encuentra en un valor intermedio entre lo reportado por (Chavarría et al. 2016) en ovejas seca pelibuey y en reportes de Ptáček, et al. 2018 en ovejas lactantes de la raza Wallacian tienen IMC 8.78 en periodo de lactancia.

- **Análisis de correlaciones**

Al realizar la correlación entre PCC y IMC (ver tabla 6) no se encontró correlación entre las 2 metodologías para mediar engrasamiento, lo que sugiere que, al utilizar medidas diferentes en su cálculo, estas son independientes. Ya desde el punto de vista de campo, la PCC se consideraría más práctica pues no requeriría tantas medidas como el IMC.

1.9. Conclusiones

No se encontraron correlaciones entre PCC e IMC ni al parto ni al destete, indicando que las dos metodologías, son independientes para la estimación del engrasamiento corporal. Desde el punto de vista práctico y bajo las condiciones estudiadas no se encontró un beneficio de utilizar la metodología de IMC en el rebaño de ovejas en comparación a la tradicional de PCC, ya que no se pudo establecer correlaciones significativas entre estas

dos variables. En la práctica la toma de PCC es más fácil de evaluar en campo y se recomienda que la realice la misma persona ya que este método puede ser subjetivo ya que se realiza de forma visual y táctil.

1.10. Referencias bibliográficas

- AICALDIA DE SOPÓ. (2019). *Identificación del municipio* . Obtenido de <http://www.sopocundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Al-Zubaidy, R. S., & Salari, A. (2017). Somatic Cell Count (Scc) Of Milk And Its Correlation With Body Mass Index (Bmi) In Awassi Lambs. *البيطرية الطبية للعلوم الكوفة مجلة* | Kufa Journal For Veterinary Medical Sciences, 7(1B).
- Bravo, S., & Sepulveda, N. . (2010). Índices zoometricos en ovejas criollas araucanas . *International Journal of Morphology*, 28 (2), 489-495.
- Canatan, Tülay & Kan, Mustafa & Kirbaş, Mesut & Akay, N & Yilmaz, Onur. (2014). Adult live weight estimates of Hasmer and Hasak sheep with their some body measurements.
- Castro, F.A., Ribeiro, E.L., Mizubuti, I.Y., Silva, L.D., Barbosa, M.A., Sousa, C.L., Paiva, F.H., & Koritiaki, N.A. (2012). Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(4), 951-958. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000400017>
- Chavarría-Aguilar, L. M., García-Herrera, R. A., Salazar-Cuytun, R., Chay-Canul, A. J., Casanova-Lugo, F., Piñero-Vázquez, A. T., & Aguilar-Caballero, A. J. (2016). Relationship between body fat depots and body mass index in Pelibuey ewes. *Small Ruminant Research*, 141, 124-126.
- Corner-Thomas, RA, RE Hickson, ST Morris, PJ Back, AL Ridler, KJ Stafford & PR Kenyon (2015) Effects of body condition score and nutrition in lactation on twin-bearing ewe and lamb performance to weaning, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 58:2, 156-169, DOI: 10.1080/00288233.2014.987401
- Da Cruz Júnior, C. A., Lucci, C. M., Peripolli, V., Tanure, C. B., da Silva, A. F., de Menezes, A. M., ... & McManus, C. (2016). Breed comparison for heat adaptation in rams using multivariate analysis. *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- De la Barra, R. M. (2016). Morphostructural Relationships and Productive Functionality of Sheep Breeds Used for Terminal Crossbreeding in Chile. *Int. j. morphol*, 34(3), 958-962.
- Giraudó, C. G. (2009). *El empleo de la condición corporal como indicador del estado nutricional*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-condicioncorporal.pdf>
- Griffiths, K. J.-T. (2018). Associations between liveweight, body condition score and previous reproductive outcomes, and the risk of ewes bred at 18-months of age being dry at docking. *New Zealand Veterinary Journal*, 290–296.

- Frey, A., Caro, D., Álvarez Ugarte, D., & Valenta, M. (s.f.). Nutrición y Alimentación de la Oveja Lechera.
- Martínez, J. H. (2014). Cambios de peso y condición corporal de ovejas Rambouillet del parto al destete en sistema estabulado. Obtenido de <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/3454/1/IAZ1CAM01401.pdf>
- Pineda, J. M., Mujica, F., de la Barra, R., & Blanco, J. A. (2011). Evaluación zoométrica de la base materna de la raza ovina Chilota comparada con dos razas ovinas predominantes en las regiones de Los Lagos y Los Ríos. *Agro sur*, 39(3), 143-156.
- Olvera, J. (2014). Cambios de peso y condición corporal de ovejas Rambouillet del parto al destete en sistema estabulado. (Trabajo de grado). Obtenido de <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/3454/1/IAZ1CAM01401.pdf>
- Popoola, M. (2015). Zootechnical Index Analysis of West African Dwarf Rams in Southwestern Nigeria. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 48(1-2), 24-29.
- Purroy A., Bocquier F., Gibon A., 1987. Méthodes d'estimation de l'état corporal chez le brebis. Symposium Philoetios sur l'Evaluation des Ovins et des Caprins Méditerranéens. Fonte Boa (Portugal).
- Ptáček, M. M. (2018). Relationship between body mass index, body energy reserves, milk, and meat production of original Wallachian sheep. *Small Ruminant Research*, 165, 131-133. . doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.04.001>
- Silva, M. C., Lopes, F. B., Vaz, C. M. S., Paulini, F., Montesinos, I. S., Fioravanti, M. C. S., ... & Sereno, J. R. B. (2013). Morphometric traits in Crioula Lanada ewes in southern Brazil. *Small ruminant research*, 110(1), 15-19.
- Silvana Bravo, N. S. (2010). Indices Zoométricos en ovejas criollas araucanas. *International journal of morphology*, 28 (2), 489-495. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000200025>
- Tanaka, T., Akaboshi, N., Inoue, Y., Kamomae, H., Kaneda, Y., 2012. Corrigendum to Fasting-induced suppression of pulsatile lutenim. *Reprod. Sci.* 72 (2002) 185–196]. *Anim. Reprod. Sci.* 132, 111. inizing hormone secretion is related to body energy status in ovariectomized goats
- Ribeiro, Edson & Mizubuti, Ivone & da, Silva & Rocha, Marco & Mori, Rinaldo. (2008). Desempenho produtivo de ovelhas submetidas a acasalamentos no verão ou no outono no Norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*. 29. 229. 10.5433/1679-0359.2008v29n1p229.
- Tron, J. d. (2008). *Evaluación de la condición corporal en ovejas*. Obtenido de <http://www.uno.org.mx/sistema/pdf/produccion/evaluaciondelacondicion.pdf>

Yakubu. (2010). Path coefficient and path analysis of body weight and biometric traits in Yankasa lambs. *Slovak Journal of Animal Science*, 43: 17-25. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/6f29/5f4b2663810e1a7ffade22065a5f03c29004.pdf>