

Caracterización morfométrica de un hato lechero localizado en Santa Rosa de Osos (Antioquia) y su asociación con características productivas

Morphometric characterization of a dairy herd located in Santa Rosa de Osos (Antioquia) and its association with productive characteristics

María Antonia Jaramillo Vélez (CC.1.001.153.247)¹ Valentina Esther Martínez Hernández (CC.1.005.568.599)¹ Divier Antonio Agudelo Gómez MV PhD² Oscar A. Sáenz Ruiz I.F. MSc.²

¹ Estudiantes Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad CES
Medellín

² Profesores Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad CES
Medellín -GRUPO INCA CES

Resumen

En Colombia, la falta de un protocolo establecido para tomar medidas morfométricas en animales podría obstaculizar los esfuerzos de mejora genética en el ganado bovino. Este estudio bovinométrico se propone asociar medidas morfométricas con características productivas y reproductivas en la finca Betania ubicada en Santa Rosa de Osos, como una solución práctica para avanzar en el conocimiento de la zootecnia y la producción animal, haciendo una recopilación de datos con una metodología descriptiva y haciéndolo rigurosamente para analizar la relación entre estas, teniendo en cuenta el bienestar de los animales y la seguridad de quienes toman las medidas, utilizando registros productivos y reproductivos como referencia con el propósito de establecer correlaciones significativas que impulsen la mejora del sector ganadero.

Palabras clave: *Holstein, medidas morfométricas, productiva, reproductiva, leche, mejoramiento genético.*

Abstract

In Colombia, the lack of an established protocol for taking morphometric measurements in animals could hinder genetic improvement efforts in cattle. This bovinometric study aims to associate morphometric measurements with productive and reproductive characteristics on the Betania farm located in Santa Rosa de Osos, as a practical solution to advance the knowledge of zootechnics and animal production, collecting data with a descriptive methodology. and doing so rigorously to analyze the relationship between these, taking into account the well-being of the animals and the safety of those who take the measures, using productive and reproductive records as a reference with the purpose of establishing significant correlations that drive the improvement of the livestock sector.

Keywords: *Holstein, morphometric measurements, productive, reproductive, milk, genetic improvement.*

Introducción

La morfología ha evolucionado desde basarse en todo lo que se observa hasta lograr llevarla a ser analizada cuantitativamente, así con este avance ya no sólo se buscó hacer comparaciones entre grupos de control y estudio si no también correlacionarlos con variables relevantes para encontrar sentido a las diferencias encontradas (1). Uno de los principales problemas es que los productores no interpretan por medio de las medidas morfométricas las características productivas y reproductivas, desaprovechando esta útil herramienta (2). La bovinometría tiene como objetivo determinar las medidas corporales y sus relaciones mediante índices, esto es un método muy valioso a la hora de valorar y medir el desarrollo y crecimiento corporal (3–5). Además, sirve para evaluar las medidas tomadas y

compararlas con otras, teniendo en cuenta si estas medidas aumentan, disminuyen o permanecen en el tiempo, también facilitan la valoración zootécnica de los animales en los sistemas de producción, lo que permite una aproximación de las posibilidades de producción y reproducción del animal, pudiendo servir como base natural para la clasificación de individuos o grupos, y además para su proceso de selección y mejoramiento genético (3,6). La toma de medidas morfométricas en ganado es esencial para identificar el tipo de relaciones existentes entre características funcionales, productivas y reproductivas. La morfometría también puede ser utilizada para identificar características no deseadas en el ganado, como problemas de conformación corporal que pueden afectar la salud y la productividad de los animales (7). La identificación temprana de estas características permite a los productores tomar medidas preventivas para evitar enfermedades y mejorar la calidad de la producción de leche (7,8).

En la actualidad en granja Betania propiedad de la Empresa Solla S.A. se desarrolla un programa de mejoramiento genético, cuyo objetivo es mejorar los parámetros productivos y reproductivos del hato, para tal fin se realiza la toma de registros productivos y genealógicos de todos los animales de la granja, desde el nacimiento y a lo largo de su vida. A la fecha, en la granja, no se han realizado estudios que aborden la relación entre las características morfométricas, la producción y reproducción de los animales (9). Uno de los principales objetivos es poder relacionar las medidas morfométricas con características productivas y reproductivas en un hato lechero localizado en Santa Rosa de Osos. Además de caracterizar morfométricamente el ganado Holstein y su relación con las diferentes cualidades productivas y reproductivas en relación con el estado fisiológico y analizar los datos obtenidos para determinar la relación que existe entre las medidas morfométricas y las características productivas y reproductivas en el hato lechero localizado en Santa Rosa de Osos.

A nivel global, se han utilizado diferentes ecuaciones para describir y predecir el crecimiento desde el nacimiento hasta el primer parto en algunas especies de

interés zootécnico como los bovinos Pantaneiras y hembras Holstein (10–12). Esta ecuación puede llegar a ser muy práctica para calcular los requerimientos de mantenimiento durante la vida del animal (10). Al sur del país, en la provincia de Chimborazo determinaron índices morfométricos que les permitió formar modelos en vacas de producción lechera Holstein mestizas, con unos factores que fueron: el semestre de nacimiento de la cría (enero a junio y julio diciembre) y el número de parte de la madre. Se determinó que las vacas de tercer parto reportaron los mejores indicadores de índice corporal (72.85 ± 3.56), índice de proporcionalidad (98.35 ± 2.46) y coeficiente de proporcionalidad (87.20 ± 7.95), además del peso (431.95 ± 19.66). La producción de leche no mostró una diferencia, por lo tanto, no fue significativo, con un 3235.90 ± 206.10 litros ajustados a 305 días, con un promedio diario de $9,67 \pm 0.48$ litros/vaca/día (13).

Se menciona que, la producción de leche en la primera lactancia no depende de la zona o del número de partos de la madre, pero sí de la dieta y de la línea genética (10,14). También, se han hecho investigaciones de “Caracterización e identificación morfométrica de las ubres de cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) de la parroquia Colonche, ubicados en el bosque deciduo de tierras bajas de Ecuador” donde utilizaron 73 cabras criollas adultas en etapa de gestación y las paridas para hacer una caracterización de las glándulas mamarias, se usó una metodología descrita por Vanegas para clasificar el tipo de ubre: periforme, oval, globosa. Se tuvieron en cuenta las variables de tamaño y ángulo de pezones, profundidad, inserción y conformación y tipología general de la ubre (15). Se utilizó el pie de rey vernier, bastón y cintas zoométricas para las medidas morfométricas de las ubres y una hoja de cálculo en Excel donde se recolectó la información, además en el análisis de datos le aplicaron un diseño estadístico. Como resultado, observaron que el tipo de ubre predominante en esa zona son la forma oval o descolgada con un 42,5%, pero se manifestó en estudios realizados en Valencia, España las mejores productoras de leche son las que tiene las ubres aproximadas a una semiesfera y fijadas en el abdomen (15). En la profundidad, la media no rebasa los corvejones, o sea, es una característica adecuada con un 41,1%. Otra variable, donde se sujeta el pezón a la

glándula mamaria que es el perímetro de inserción representó un 34,2% las ubres fuertes y amplias y con respecto al tamaño, 47 animales tienen un tamaño ideal, este equivale a un 64,4% (15).

En Colombia se realizó un estudio “Relación entre características de tipo y producción de leche en vacas Holstein de Antioquia, Colombia” (16), utilizaron datos de 24 características lineales, como: estatura, tamaño, ancho de pecho, profundidad del cuerpo, colocación de isquiones, ancho del isquion, calidad de hueso, colocación de los miembros, profundidad de la ubre, medio suspensorio, inserción anterior, colocación del pezón, largo del pezón y angularidad, basado en los parámetros utilizados por la Asociación Holstein de Colombia. También se contó con información de producción de leche a los 305 días y edad adulta, con un total de 3102 vacas Holstein de primer parto, con esto, realizaron un análisis por factores (AF), además un análisis de varianza para la variable producción de leche y tuvieron presentes diferentes variables como: efectos fijos de finca, mes de parto y año de clasificación. Los resultados y conclusiones que obtuvieron fueron que las vacas grandes, que sean de pecho ancho, profundas y altas del cuerpo, con pezuñas uniformes, angulosas y talones profundos, que tenga una textura suave en ubres y profundas, que tenga un buen carácter lechero, además de tener un buen ligamento medio son las que se destacan para producción de leche en Antioquia, Colombia (16,17).

En diversas investigaciones que se hicieron en Colombia, Cuba y Brasil se usan medidas bovinométricas para procesos de mejoramiento y selección. En cada país, se maneja diferentes razas y pueden tener características y adaptaciones específicas según el entorno en el que se crían. Además, dentro de una misma raza, existen diferentes estados fisiológicos en los animales y estos varían como vacas en gestación, lactancia, novillas en desarrollo. Estos estados fisiológicos también pueden influir en la producción de leche y en las características genéticas deseadas (18). Por ejemplo, en Colombia se usan en: Romosinuano, Blanco Orejinegro, Cebú, Holstein y Hartón del Valle, en Cuba se maneja con terneros criollos recién nacidos.

Asimismo, en Brasil se usa con terneros de Hereford y allí analizan varios factores para correlacionarlos y obtener ecuaciones que predigan un mejor peso promedio diario y un peso final (19,20). En otros trabajos se establecieron las constantes de estas medidas: altura corporal, perímetro torácico y longitud corporal de la raza Lucerna, formando grupos de diferentes edades para cotejar la variación de estas medidas tomadas durante 18 años, entre 1975 y 1993 en animales adultos. Los investigadores mediante este estudio generaron siete modelos matemáticos para evidenciar que, a pesar de que se encontró alta correlación entre el peso vivo y cada una de las medidas corporales; el perímetro torácico fue la medida bovinométrica que conservó tendencia con respecto al peso vivo (3). Un estudio en el que realizaron la caracterización morfológica de bovinos Holstein en Colombia encontraron que la altura a la cruz y la longitud corporal estaban altamente correlacionadas con la producción de leche. La altura a la cruz y el ancho de pecho están correlacionadas positivamente con la producción de leche. En Colombia reportaron que la edad al primer parto y el intervalo entre partos está altamente correlacionada producción de leche (3).

Estos estudios demuestran que las medidas morfométricas están altamente correlacionadas con las características productivas del ganado lechero, lo que puede ser útil para los productores para evaluar el potencial productivo de sus animales y optimizar algunos procesos en los sistemas productivos.

Materiales y métodos

El presente estudio es experimental, ya que su fin es que, mediante las medidas obtenidas de los animales, encontrar y comprobar la relación existente entre estas medidas y las características productivas reproductivas.

Las medidas se toman fácilmente, dan la idea de esperar a nivel reproductivo y productivo, y si no se da permite detectar un problema que no se está solucionando. Son una medida rápida, eficaz, teniendo alto grado de correlación. Las medidas

morfométricas que se tomarán en los animales son las siguientes y con la unidad de longitud de centímetros (cm), estas son variables estadísticas cuantitativas continuas (21).

Tabla 1. Variables estadísticas cuantitativas continuas

Altura a la cruz (AC)
Altura al sacro (AS)
Altura al ilion (AIL)
Altura al isquion (AIS)
Longitud corporal (LC)
Longitud dorsal (LD)
Perímetro torácico (PT)
Perímetro Abdominal (PA)
Perímetro Inguinal (PI)
Longitud de anca (LA)
Amplitud de cadera (AC)
Amplitud de isquiones (AIS)

El tamaño de la población de referencia es de 300 animales y se tomará una muestra de 169 que se encuentran actualmente en lactancia con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Estos se inmovilizarán en un brete, garantizando que esté en una posición adecuada para tomar las medidas, además de garantizar la seguridad de los operarios. La información será registrada en hojas de cálculo que luego se realizará los análisis estadísticos. Se dispondrá del archivo zootécnico donde reposa la información productiva, reproductiva de cada animal medido para realizar los análisis estadísticos de asociación entre medidas morfométricas tomadas y las características productivas y reproductivas.

Para el análisis de las características morfométricas se determinarán las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, rango) para cada dimensión morfométrica medida en la muestra. Se explorarán técnicas de análisis multivariado

(análisis de componentes principales, análisis conglomerados, entre otros) para identificar patrones de variabilidad morfométrica y posibles morfológicos.

Se realizarán análisis de correlación con el software R-Studio para determinar si existe una relación significativa entre dimensiones morfométricas y las características zootécnicas, y se analizará la fuerza y dirección de la relación entre las variables morfométricas y zootécnicas.

Resultados esperados

Los resultados esperados de este artículo incluyen la identificación de relaciones significativas entre las medidas morfométricas y las características productivas y reproductivas en el ganado Holstein de la finca Betania en Santa Rosa de Osos. Estos hallazgos pueden ser fundamentales para mejorar la selección genética, permitiendo a los productores identificar animales más eficientes y, en última instancia, aumentar la sostenibilidad de los sistemas de producción de leche en la región. Además, esta investigación contribuirá al avance del conocimiento en el campo de la zootecnia y la producción animal.

Conclusiones

En resumen, este estudio representa un paso significativo hacia la comprensión de las relaciones entre las medidas morfométricas y las características productivas y reproductivas en el ganado Holstein de la región de Santa Rosa de Osos. Los resultados de esta investigación ofrecen valiosos conocimientos para los productores al permitirles identificar y seleccionar animales más eficientes en cuanto a producción lechera y eficiencia reproductiva. Al final, se espera que esta información lleve a prácticas de manejo más efectivas, mejoramiento genético y una mayor sostenibilidad en la producción de leche en la región, beneficiando tanto a los ganaderos como a la industria.

Referencias

1. Toro M, Manriquez G, Suazo I. Morfometría Geométrica y el Estudio de las Formas Biológicas: De la Morfología Descriptiva a la Morfología Cuantitativa. En t. Morfol [Internet] 2010 Dic; 28 (4): 977-90 [consultado 2023 Mar. 03] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000400001>
2. Gómez Parra F. Caracterización de variables morfométricas, cinéticas, de bienestar animal en ganado Blanco Orejinegro. [Tesis doctoral en Ciencias Agrarias]. Manizales: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas;2023.
3. Mahecha L, Angulo J, Manrique L. Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna. Rev Colom Cienc Pecua [Internet] 2002 Mar; 15(1):80-87 [Consultado 2023 mar. 04] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295026068008.pdf>
4. Cárdenas Aguilar M, Rincón Montañez J. Consolidación de las medidas bovinométricas de los hatos estudiados, con relación a la estandarización de parámetros en animales de exposición en ferias nacionales y elaboración de cartilla ilustrativa con las tablas de selección de la raza beefmaster en juzgamiento [Trabajo de pregrado] Bucaramanga: Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia; 2021.
5. Toledo H, Ruiz F, Vásquez C, Berruecos J, Elzo M. Parámetros genéticos para producción de leche de ganado Holstein en dos modalidades de control de producción. Rev. Mex. Cienc. Pecu. [Internet] 2014 Dic; 5(4):443-57 [Consultado 2023 feb.17] Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v5n4/v5n4a5.pdf>
6. Parés-Casanova PM. Evaluación morfométrica del cráneo de diversas razas bovinas actuales: análisis geométrico según perfiles. Rev CES Med Zootec. [Internet] 2014; 9(1): 58-67 [Consultado 2023 feb.16] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072014000100006
7. Iriarte C, Enrique E, Carrillo J. Caracterización morfométrica asociada a parámetros reproductivos en la raza Blancoorejinegro (*Bos taurus*) en el municipio de Gómez Plata (Antioquia, Colombia). REDVET [Internet] 2017 Sept; 18(9):1-11 [Consultado 2023 feb. 16] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009047.pdf>

8. Instituto nicaraguense de tecnología agropecuaria (INTA), Instituto nacional tecnológico (INATEC). Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades. Nicaragua: FAO; 2010.
9. Solla Nutrición Animal [Internet] Medellín: Solla; c2001. [Consultado 2023 agos 8]. Disponible en: <https://www.solla.com/>
10. Contreras S, García J, Ramírez R, Núñez R, González C. Comparación de ecuaciones para ajustar curvas de crecimiento de vacas Holstein, Jersey y Jersey x Holstein en pastoreo. Rev Mex Cienc Pecu [Internet] 2022 Feb 11; 18(4):1250-63. [Consultado 2023 mar. 03] Disponible en: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/5016>
11. Jiménez J, Pulido M, Correal G. Caracterización morfométrica y determinación de índices zoométricos de un hato de ganado criollo Blanco Orejinegro (BON) puro, en Pacho (Cundinamarca). Revista Sistemas de Producción Agroecológicos [Internet] 2014 Jun 30; 5(1):2-16 [Consultado 2023 mar. 05] Disponible en: <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/view/636>
12. Ramónéz Cárdenas MA, Zhunio Samaniego LE. Caracterización morfométrica e índices zoométricos de los grupos raciales bovinos existentes en los cantones occidentales de la provincia del Azuay [Tesis de Pregrado en Medicina Veterinaria y Zootecnia] Cuenca: Universidad de Cuenca: Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2017 [Consultado 2022 Sep. 09] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28336>
13. Condo Plaza LA, Gutiérrez Reynoso GA. La morfometría y la producción lechera de vacas holstein mestizas en dos establos – Ecuador. CD [Internet] 2019; [Consultado 2023 Feb. 16]; 3(3): 398-0 Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/653>
14. Garcés Armas AF. Valoración del hato ganadero de la hacienda Tierra Dorada en base a la clasificación lineal ubicada en la comunidad San Pablo, provincia de Chimborazo [Internet] Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2022 [Consultado 2023 mar. 05] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17083>

15. Acosta Lozano, NV, Chávez García, DS, Andrade Yucailla, VC, & González De la A, MI. Caracterización e identificación morfométrica de las ubres de cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) de la parroquia Colonche, ubicados en el bosque decido de tierras bajas de Ecuador. UCT [Internet] 2021; 25(109): 131-138 [Consultado 2023 mar. 05] Disponible en: <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/460/884>
16. Corrales A J, Cerón-Muñoz M, Cañas A J, Herrera R C. Relación entre características de tipo y producción de leche en vacas Holstein de Antioquia, Colombia. Rev MVZ Córdoba [Internet] 2011;16(2): 2507-2513 [Consultado 2022 Sep. 09] Disponible en: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/1014>
17. Teque G, Cifuentes S. Revisión bibliográfica del efecto de la clasificación lineal en los parámetros productivos y reproductivos de la raza Holstein- Colombia [Trabajo de grado en Zootecnia] Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca; 2019 [Consultado 2022 oct. 15] Disponible en: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1819>
18. SEZ. Valoración Morfológica de los Animales Domésticos. Primera edición [Internet]. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; 2009 [Actualización 2019 Sep. 24; Consultado 2023 Mar 15] Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf
19. Vásquez R, Martínez R, Ballesteros H, Grajales H, Abuabara YJ, Pérez JE. El ganado Romosinuano en la producción de carne en Colombia. Primera edición [Internet]. Mosquera: Programas de Recursos Genéticos y Biotecnología Animal y de Transferencia de Tecnología; 2006 [Consultado 2022 oct. 15] Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12818>
20. Murcia J D. El ganado bon, romosinuano y el hartón del valle, entre las razas criollas más comunes. Agronegocios. 2023 marzo [Internet] [Consultado 2023 nov. 12] Disponible en: <https://amp.agronegocios.co/finca/el-ganado-bon-romosinuano-y-el-harton-del-valle-entre-las-razas-criollas-mas-comunes-3562585>
21. Contreras J L, Cordero A G, Curasma J, Enriquez D, Vilcapaza L, Guitierrez N, et al. Caracterización biométrica y estimación del peso corporal en bovinos criollos en la comunidad de Chuñuranra–Huancavelica (Perú). Arch. zootecn. [Internet] 2021; 70 (271): 246-250 [Consultado 2023 Feb. 16] Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/5505/3445>