

Relación del número de partos, edad y la morfoestructura del genotipo Holstein en la Provincia del Azuay

Relation of the number of births, age and morphostructure of the Holstein genotype in the central south zone of Ecuador

Dután, J.B.^{1*}, Ayala, L.E.¹, Rodas, E.R.¹, Nieto, P.E.¹, Vázquez, J.M.¹, Pesántez, J.L.¹, Andrade, O.S.¹, Pesántez, M.T.¹, Guevara, R.V.¹, Guevara, G.V.¹, Murillo, Y.A.¹, Serpa, V.G.¹, Vanegas, R.A.¹, Bustamante, J.G.¹, Calle, G.R.¹, Ortega, V.V.², Samaniego, J.X.^{2*}

¹ Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador.

² Médico Veterinario Zootecnista en actividad privada, Ecuador.

Autor de correspondencia: * jorgeb.dutans@ucuenca.edu.ec; jorgereivax@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La zoometría permite cuantificar rasgos corporales, determinar medidas concretas y sus variaciones normales en una población. Además, ayuda a establecer relaciones y diferencias en una determinada raza, cuyos caracteres pueden ser influenciados por el medio ambiente (Contreras, Chirinos, Sambrano, Molero, & Paez, 2011); sin embargo, el tamaño y peso corporal de la vaca lechera son factores fundamentales para dilucidar en qué dirección debe seleccionarse los animales para obtener mayor eficiencia, rentabilidad y longevidad en una determinada explotación.

La vaca Holstein americana adulta, pesa entre 600 y 700 kg, el tamaño de los animales de esta raza es superior a 150 cm. En nuestro país, especialmente en la provincia del Azuay, la información de los parámetros productivos, reproductivos y morfológicos del genotipo Holstein Friesian mestizo, adaptado a nuestro medio, es escasa, lo que impide la comparación de estos parámetros con otros han sido obtenido a nivel internacional (Harris & Kolver, 2001).

El objetivo de la presente investigación fue determinar la relación entre el número de partos, edad y morfoestructura del genotipo Holstein mestizo; alimentado bajo un sistema de pastoreo, en la región centro sur del Ecuador, Provincia del Azuay.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 15 cantones de la provincia del Azuay, extensión de 8,639 km², altura promedio de 2500 msnm, orografía montañosa, con un clima muy variable desde el tropical hasta el frío y dos estaciones definidas: húmeda y seca. Se diferencian tres áreas geográficas: zona occidental (ZO), subtropical (ZST) y andina (ZA). La temperatura en la ZO oscila entre los 20 y 33°C, en la ZST es de 10 a 18°C, mientras que, en la ZA es de 10 a 28°C. Se evaluaron 2,320 bovinos mayores a dos años, raza Holstein Friesian mestizas, de 1,776 ganaderías. Alimentadas con mezclas forrajeras como *Pennisetum clandestinum*, *Lolium multiflorum* y *Trifolium*, con un sistema de manejo extensivo, más del 80% de los animales al sogueo.

Las variables estudiadas fueron edad, número de partos, peso y largo del animal. La edad y el número de partos fueron obtenidos de los registros de las ganaderías evaluadas. El largo del animal fue determinado desde la articulación escapulo-humeral (articulación del encuentro) hasta la cara posterior del isquion (punta de nalga). La estatura se estableció desde la cruz del animal hasta el suelo. El peso fue obtenido mediante la técnica de Quetelet descrita por Aguirre & Zhinin (2010), formula: $P_v = (PT)$

2 x L x Constante, donde Pv = Peso vivo, PT = perímetro torácico, L= largo del animal y la Constante es 87.5. Para la toma de las tres últimas medidas se utilizó un bastón zoométrico (± 5 mm) y cinta métrica flexible (cinta bovinométrica).

Se analizó la distribución de los caracteres morfométricos de los animales mediante el SAS/INSIGHT. Se constató la normalidad con los resultados de los test de bondad de ajuste para la distribución normal ($P < 0.05$), según Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Cramer-von Mises y Anderson-Darling; de acuerdo con el tipo de distribución que tuvieron las variables (Gamma), se utilizó la función de enlace correspondiente [$\eta = \log(\lambda)$]. Se aplicó un modelo lineal generalizado mixto mediante el procedimiento GLIMMIX del SAS, vw 9,3; en donde se consideraron los efectos fijos de la edad de los animales y el efecto aleatorio asociado a cada animal. Las medias mínimo cuadráticas retransformadas se obtuvieron según la función inversa a la función de enlace [$\lambda = \exp(x\beta)$]. Se utilizó la dócima de Tukey-Kramer para la comparación múltiple de los promedios de las variables en estudio.

El modelo matemático utilizado:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + A_j + e_{ijk}$$

dónde: $Y_{ijk} = f(\mu)$ valor de variable, según la función de enlace específica; μ = media o intercepto; E_i = efecto fijo del i -ésimo de edad de los animales ($i=1, 2, 3, 4$ y 5); A_j = efecto aleatorio del j -ésimo animal ($j=1, \dots, 2325$) y, e_{ijk} =error aleatorio, debido a cada observación $NID \sim (0, s^2e)$. Los datos para su análisis fueron organizados en cinco grupos, en base al número de partos: grupo 1 (bovinos de un parto); grupo 2 (bovinos de dos partos); grupo 3 (bovinos tres partos); grupo 4 (bovinos de 4 partos); grupo 5 (bovinos >5 partos).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observa la edad al primer parto de las vacas Holstein mestizas (3.1 años). Al comparar con los otros grupos (2, 3, 4 y 5) se determinó una diferencia ($P < 0.05$). Igual comportamiento se observó en la variable peso.

En los Estados Unidos de América la edad al primer parto (EPP) se estableció a los 24 meses, lo cual permite reducir los costos de producción. En la presente investigación, la edad al primer parto fue de 3.1 años (37.2 meses), esto muestra un amplio margen en comparación al parámetro óptimo determinado (23 a 27 meses, con un peso de 500 kg (Galvis, 2008)). Un resultado similar fue obtenido en Colombia en vacas Holstein donde se determinó una edad al primer parto de 29 meses.

Tabla 1. Relación entre número de partos, edad y peso de los animales de raza Holstein en los diferentes grupos en estudio (media \pm error estándar).

Numero de parto	Edad	Peso
1	3.1 \pm 0.08 ^e	413.6 \pm 1.15 ^e
2	4.4 \pm 0.10 ^d	445.2 \pm 1.25 ^d
3	5.4 \pm 0.11 ^c	456.6 \pm 1.25 ^c
4	6.4 \pm 0.15 ^b	473.5 \pm 1.53 ^b
5 o más	8.5 \pm 0.16 ^a	486.0 \pm 1.45 ^a

Superíndices diferentes entre columnas indican diferencias significativas ($P < 0.05$); prueba de Tukey-Kramer.

En explotaciones semi-estabuladas o extensivas, en las cuales la recría se alimenta a base de pasturas, este valor se incrementa, así lo describen trabajos realizados en Costa Rica (30.7 meses) o Argentina (31.0 meses), al determinar el EPP, seguramente debido al sistema de alimentación (pastoreo) (Pérez, Hernández, Alenda, Carabano, & Chaferdine, 1999).

Esto conlleva a que el peso (413.6 ± 1.15 kg), con el cual estos animales tienen su primer parto, esté por debajo de los parámetros establecidos para la raza Holstein Friesian, en sistemas de alimentación intensiva, en los cuales se ha determinado que el peso debe estar entre 540 a 650 kg. Sin embargo, en ganaderías con sistemas de alimentación al pastoreo el peso al primer parto (PPP) debe estar entre 490 a 550 kg (Marini, Charmandarian, & Di Masso, 2007). Para ganado Holstein Friesian de Nueva Zelanda, se determinó un PPP de 408 kg; es importante indicar que son animales de 125 cm de alzada, es decir, pequeños comparados con el Holstein Friesian americano.

Tabla 2. Interacción entre el número de partos, el largo y estatura de los animales de raza Holstein en los diferentes grupos en estudio (media \pm error estándar).

Numero de parto	Estatura	Largo
1	129.7 ± 0.63^b	147.7 ± 0.67^d
2	130.7 ± 0.65^{ab}	151.7 ± 0.70^c
3	131.1 ± 0.64^{ab}	153.9 ± 0.70^b
4	131.8 ± 0.77^{ab}	154.9 ± 0.85^{ab}
5 o más	132.3 ± 0.73^a	157.3 ± 0.80^a

Valores con letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa ($^{a,b}=P<0.05$) prueba de Tukey-Kramer

Los animales en estudio, presentaron al primer parto un largo corporal de 147.7 ± 0.67 cm y una estatura de 129.7 ± 0.63 cm; si bien estos animales incrementaron su peso y su largo (longitud corporal) conforme avanzó el número de partos, estos no incrementaron su estatura. Sin embargo, al compararlo con el grupo 5, se observó una diferencia ($P<0.05$) en estatura (132.3 ± 0.73) y largo (157.3 ± 0.80).

Esto se contrapone a lo determinado por varias investigaciones donde se menciona que el desarrollo corporal de un animal continúa hasta llegar al tercer parto (Alvarado & Rodas, 2016). Sin embargo, estos animales alcanzaron el primer parto con una edad superior a los valores establecidos por otros investigadores, como por ejemplo, para vaquillas Holstein bajo un sistema al pastoreo se ha determinado la edad del primer parto en 28.1 meses de EPP (Aguirre & Zhinin, 2010).

Estudios realizados en 1998, en Holstein Americano, determinaron una estatura de 134.6 cm a los 24 meses; sin embargo, en el año 2014 un estudio determinó que la estatura al primer parto de esta raza es en promedio 144.5 cm, con un peso de 572 kg (Hazel, Heins, Seykora, & Hansen, 2014); valores similares fueron establecidos en el año 2015 (143 cm y 627 kg). Como se puede notar, en los últimos 15 años la estatura de la raza Holstein Americana se incrementó en promedio 10 cm. En base a los parámetros de calificación de la Asociación Holstein USA, los animales de este estudio de acuerdo a su estatura serían considerados como bajos.

4. CONCLUSIONES

La edad, peso y estatura de los animales de genotipo Holstein mestizo en la provincia del Azuay, estuvieron relacionados con el número de partos; sin embargo, sus valores fueron inferiores a los determinados para esta raza a nivel internacional, tanto en sistemas intensivos como en extensivos.

REFERENCIAS

Aguirre, L., Zhinin, L. (2010). *Métodos de pesaje en bovinos*. Boletín técnico divulgativo, Centro de Estudios y Desarrollo de la Amazonia, 8.

- Alvarado, J., Rodas, A. (2016). *Caracterización morfométrica e índices zoométricos de los grupos raciales bovinos existentes en el cantón Cuenca*. Tesis Pregrado, 164 pp. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cuenca.
- Contreras, G., Chirinos, Z., Sambrano, S., Molero, E., Paez, A. (2011). Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas criollo Limonero de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)*, 28, 91-103.
- Galvis, R. (2008). *Aspectos fisiológicos del crecimiento con relación a la producción de leche*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Harris, B. L., Kolver, E. S. (2001). Review of Holsteinization on intensive pastoral dairy farming in New Zealand. *Journal of Dairy Science*, 84(Supplement), E56-E61.
- Hazel, A. R., Heins, B. J., Seykora, A. J., Hansen, L. B. (2014). Production, fertility, survival, and body measurements of Montbéliarde-sired crossbreds compared with pure Holsteins during their first 5 lactations. *Journal of Dairy Science*, 97, 2512-2525.
- Marini, P. R., Charmandarian, A., Di Masso, R. J. (2007). *Desempeño productivo y reproductivo de vacas de diferentes edades al primer parto en sistemas a pastoreo*. *Información Técnica*. Descargada de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/105-Marini
- Pérez, M., Hernández, D., Alenda, R., Carabano, M. J., Chaferddine, N. (1999). Genetic analysis of true profit for Spanish dairy cattle. *Interbull bulletin*, 23, 107-113.