

DETERMINACIÓN DEL RIESGO RELATIVO DE DESCARTE EN UN REBAÑO DE VACAS MESTIZAS DOBLE PROPÓSITO EN VENEZUELA

DETERMINATION OF RELATIVE RISK OF CULLING IN A CROSSBRED DUAL PURPOSE COWS HERD IN VENEZUELA

Zambrano R.^{1*}, Chirinos Z.², Bracho B.², Yáñez L.², Vito J.¹, Moreno A.¹

¹Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Decanato de Investigación. San Cristóbal. Estado Táchira. Venezuela. *rzambran@unet.edu.ve.

²Universidad del Zulia (LUZ). Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracaibo. Estado Zulia. Venezuela.

Abstract

To determine the relative risk of culling (RRC) were evaluated 247 lactations of 83 cows located in the tropical rainforest (TRF) life zone, temperature average 26 °C and annual average rainfall 2050 mm. Were used survival analysis under Weibull model, considering productive life (PL) as number of days between the date of first calving to culling or end date of the study, and including the effects that influenced RRC: breed group (BG1 < 50% *Bos taurus* (BT); BG2 > 50% BT and BG3 undefined crossbreed), age at first calving (AFC), number of calving (NC), stage of lactation (SL), total milk production (TMP), adjusted 305-day milk production (MP305), lactation length (LL) and year-season of calving (YSC). The 82.11% of the cows had complete data, 1209.8 days of PL, 3.3 calving and 3419.7 kg of TMP. The effects that showed higher contribution to the likelihood (χ^2) were NC, SL, TMP and YSC (P<0.001). The highest RRC were for cows with AFC minor 35 months and major 38 months, breed group GR3, with TMP and MP305 lower yields than their contemporary and LL less than 250 days. A trend to increasing RRC from the beginning to the end of lactation. The R² of Maddala (0.91) showed that the model was adequately adjusted for determine the effects that most influenced the RRC in the herd evaluated.

Keywords:

Relative risk of culling
Productive life
Survival analysis
Weibull

Palabras clave:

Riesgo relativo de descarte
Vida productiva
Análisis de supervivencia
Weibull

Resumen

Para determinar el riesgo relativo de descarte (RRD) se evaluaron 247 lactancias de 83 vacas ubicadas en zona de vida de bosque húmedo tropical (BHT), temperatura promedio 26°C y precipitación anual promedio 2050 mm. Se utilizó el análisis de supervivencia bajo el modelo de Weibull, considerando como vida productiva (VP) días transcurridos desde la fecha del primer parto hasta el descarte o fecha final del estudio e incluyendo los efectos que influyeron sobre el RRD: grupo racial (GR1 < 50% *Bos taurus* (BT); GR2 > 50% BT y GR3 mestizo indefinido), edad al primer parto en meses (EPP), número de partos (NP), estado de la lactación (EL), producción total de leche (PTL), producción ajustada a 305 días (PL305), duración de la lactancia (DL) y año-época de parto (AEP). En 82,11% las vacas tenían datos completos y una media de VP de 1209,8 días, 3,3 partos y de 3.419,7 kg de PTL. Los efectos que mostraron una contribución mayor a la verosimilitud (χ^2) fueron NP, EL, PTL y AEP (P<0,001). Los mayores RRD fueron para vacas con EPP menores a 35 y superiores a 38 meses, del grupo racial GR3, de PTL y PL305 con producciones más bajas que sus contemporáneas y una DL menor a 250 días. Se observó una tendencia de incrementar RRD desde el inicio hasta el final de la lactación. El R² de Maddala (0,91) demostró que el modelo se ajustó de forma adecuada para determinar los efectos que mas influyeron sobre el RRD del rebaño evaluado.

Introducción

Muchos son los esfuerzos que han realizado los ganaderos para incrementar la rentabilidad de su finca a través de mejoras en salud y fertilidad del rebaño, tratando de favorecer que las vacas permanezca el mayor tiempo posible en el rebaño produciendo leche y dejando más crías. Esto ha dado origen al concepto de vida productiva (VP) que es la medida recomendada para evaluar la aptitud funcional global de una vaca, es decir la aptitud para disminuir el riesgo de descarte por causas no inherentes al animal. Los beneficios que proporciona el mejorar o prolongar la vida productiva de una vaca se reflejan principalmente en que a mayor VP, disminuye los costos

anuales de sustitución de vacas asociados con la crianza de novillas de cría, incrementa la producción promedio de la finca, a través de un aumento en la proporción de vacas adultas de mayor nivel de producción, y por ende existen mayores posibilidades para descartar animales que no sean del agrado del ganadero, aumentando la intensidad de selección sobre los caracteres de interés (Chirinos *et al.*, 2007; Szabó y Dákay, 2009). Las técnicas de análisis de supervivencia se han convertido en una herramienta apropiada para medir VP, ya que permiten utilizar toda la información disponible de animales que poseen registros con información completa y de aquellos que aun están en producción al momento de finalizar la evaluación (datos incompletos) permitiendo la incorporación de covariables que dependen del tiempo. Esta metodología se basa en el concepto de razón de riesgo relativo (RRD), modelado como el producto de una función de riesgo base que representa el proceso natural de envejecimiento del animal y una función exponencial donde están incluidos los efectos que influyen en el descarte a lo largo de la vida del animal. En este sentido, la distribución de Weibull es una de las que más se ha empleado para modelar la VP en ganado lechero, por tener un comportamiento flexible, es decir, proporciona patrones crecientes, decrecientes o planos de la función de riesgo, además de ser simultáneamente un modelo de tiempo acelerado y de riesgos proporcionales que ofrece mejores ajustes a los datos de VP (Ducrocq, 1994; Vukasinovic *et al.*, 1997; Ducrocq y Sölkner, 1998; Chirinos, 2003; Sewalem *et al.*, 2008). El objetivo de la presente investigación fue determinar los factores principales que influyen en mayor proporción sobre el riesgo relativo de descarte en un rebaño de vacas mestizas doble propósito en Venezuela.

Material y métodos

Se evaluaron 247 lactancias de 83 vacas mestizas de las razas Brahman, Gyr, Carora, Pardo Suizo, Jersey y Holstein, que parieron entre los años 2001 y 2010 pertenecientes al rancho Porreno situado en zona de vida de bosque húmedo tropical (BHT), temperatura entre 24-28°C y precipitación anual promedio entre 2000-2100 mm. La vida productiva (VP), fue considerada como días transcurridos desde la fecha del primer parto hasta el descarte o fecha final del estudio, siendo los datos completos si la vaca presentaba fecha de salida al momento de finalizar el estudio, caso contrario, el dato era incompleto. Se realizó el test de razón de verosimilitud (TRV) para estudiar la significación de cada una de los factores estudiados. Se utilizó el análisis de supervivencia con el Survival Kit V3.12 de Ducrocq y Sölkner (1998), a través del modelo paramétrico de Weibull, $h(t; \mathbf{x}_m) = h_0(t) \cdot \exp\{\mathbf{x}'_m \boldsymbol{\beta}\}$; donde, $h(t)$ = función de riesgo (probabilidad que una vaca sea eliminada t días después del primer parto dado que está en producción hasta ese momento); $h_0(t) = \lambda \rho (\lambda t)^{\rho-1}$ = función de riesgo base bajo la distribución de Weibull con los parámetros de forma, ρ , y escala, λ ; t es el tiempo en días desde el primer parto y $\boldsymbol{\beta}$ contiene las covariables que cambian con el tiempo y que afectan al riesgo de descarte, siendo estas: Grupo racial (GR1 < 50% *Bos taurus* (BT); GR2 > 50% BT y GR3 mestizo indefinido). EPP = edad al primer parto en meses, 4 clases: entre < 33,0 y >38,0 meses. NP = número de parto (1,2,3,4,5,6,>7). EL = estado de la lactación, con cambios a 0, 30, 60, 90, 180, 240 y 300 días de cada lactancia. PTL = producción total de leche con cambios al inicio de cada lactación, 3 clases entre <3000 kg y >4000 kg. PL305 = producción de leche ajustada a 305 días con cambios al inicio de cada lactación, 4 clases <3500 kg y >4500 kg. DL = duración de la lactancia con cambios al inicio de cada lactación, 5 clases entre <250 días y >340 días. AE = año-época de parto, con cambios en el primer día de los meses de enero, mayo y diciembre de cada año.

Resultados y discusión

El promedio de VP de las vacas con datos completos (82,11%) fue de 1209,8 días y 3,3 partos, con un mínimo de 122 días y un máximo de 3269,0 días. Estos valores resultaron muy similares a los reportados por Zambrano (2012), quien evaluando un rebaño mestizo ubicado en zona agroecológica de bosque seco tropical obtuvo una VP promedio de 1386,3 días y 2,4 partos y están por debajo a los encontrados en vacas Criollo Limonero de Venezuela, las cuales resultaron más longevas, alcanzando una media de VP de 1726,6 días, con 7,2 partos (Chirinos *et al.*, 2010). Sin embargo, estas vacas mestizas sobrevivieron mas tiempo que las vacas de razas puras como la Holstein cuyas VP oscilaron entre 645,0 y 1.059,2 (Chirinos *et al.*, 2007; Abadía, 2009). Según el TRV los efectos NP, EL, PTL y AEP mostraron una influencia significativa ($P < 0,001$) sobre VP, con una contribución más alta a la verosimilitud (mayor χ^2) y el estadístico R^2 de Maddala encontrado (0,91) indicó que el ajuste del modelo fue relativamente elevado y que los efectos considerados en este estudio describen en gran parte el riesgo de los animales de ser descartados. Estos resultados concuerdan con otras investigaciones en las que hubo efecto de factores sistemáticos sobre VP (Chirinos *et al.*, 2007; Abadía, 2009; Chirinos *et al.*, 2010). La influencia de los efectos analizados sobre la función de riesgo base, son expresados como riesgo relativo de descarte (RRD) y es definido como la proporción entre el riesgo de ser eliminado bajo la influencia de cualquier

factor y el riesgo de ser eliminado bajo el nivel del factor que se fija como referencia (clase con mayor número de datos completos) y que aparece con riesgo relativo 1. El efecto de GR se presenta en la Figura 1, RRD es mayor para GR3, en comparación con los grupos racial GR2 y GR1, respectivamente (1,48 contra 0,78 y 0,52) reflejando las decisiones tomadas por el productor al descartar aquellas razas cuyos animales no cumplieron con los valores productivos mínimos para mantenerse. Para EPP, la Figura 2 indica que los animales con EPP < 35 meses tienen los mayores RRD, con rangos de valores entre 1,56-1,16 respectivamente. Sin embargo, pasados los 38 meses de EPP, se inicia un incremento progresivo del RRD a medida que aumenta la EPP. Estos valores tienen semejanza a lo reportado por Zambrano (2012), quien evaluando un rebaño doble propósito con tendencia a leche en diferentes épocas, indicó que el RRD se incrementa de forma paulatina con la edad y se acentúa a partir de los 40 meses de EPP. La mayoría de rebaños doble propósito del trópico tiene edades promedio de EPP cercana a los 36 meses de edad, sin embargo, si se mejoran los sistemas de manejo y alimentación, se podrían acortar de forma progresiva estos tiempos, lo cual permitiría iniciar de forma más temprana la vida productiva de cada hembra bovina del rebaño.

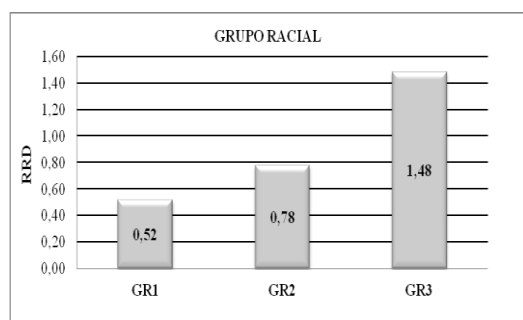


Figura 1. Efecto del grupo racial (GR).
(*Effect of breed group*)

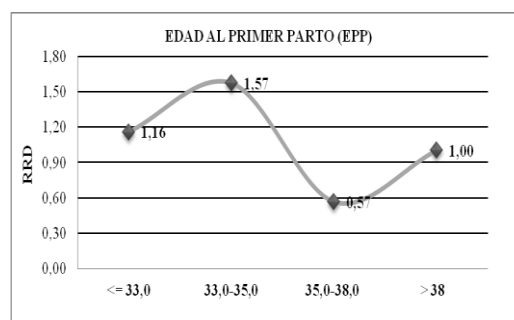


Figura 2. Efecto de la edad al primer parto (EPP).
(*Effect of age at first calving*)

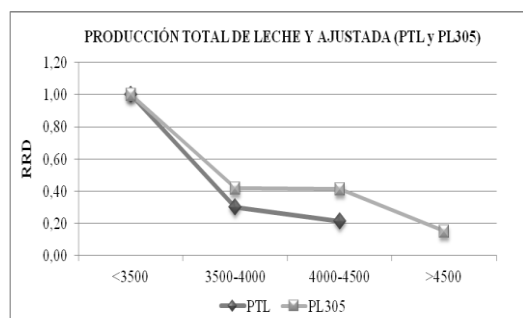


Figura 3. Efecto de la producción de leche.
(*Effect of milk production*)

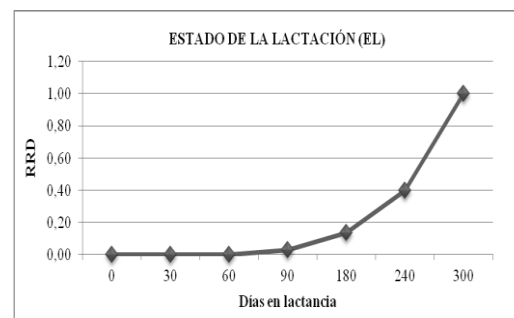


Figura 4. Efecto del estado de lactación (EL).
(*Effect of lactation stage*)

En relación a PTL y PL305, la Figura 3 indica que el mayor RRD se presentó en aquellas vacas que presentaron los niveles de producción más bajos, con una disminución paulatina en el RRD a medida que fueron incrementando los valores de PTL y PL305. Estos resultados se asemejan a lo reportado Simón y López (2009), quienes indicaron que hembras con lactancias ajustadas menores a 3000 kg, tienen mayores RRD en rebaños manejados en sistemas de silvopastoreo. Los valores obtenidos, demuestran que animales con mejores lactancias, tienen mayor probabilidad de mantenerse en el rebaño, prolongando su VP en el tiempo y evitando el descarte voluntario por parte del productor. Por otro lado, es importante indicar que a la hora de establecer el criterio de producción de leche como mecanismo de descarte, se debe tener cuidado a la hora de decidir que animal o animales tienen mejores comportamientos productivos, ya que algunos estudios realizados en otros rebaños de este tipo, han demostrado que animales de predominio cebuino producen menor cantidad de leche, pero tienen mejores niveles reproductivos en comparación a los de tipo taurino. La Figura 4, muestra el RRD para el efecto estado de la lactación (EL). Los resultados indican que durante los primeros 90 días de lactancia, la probabilidad de descarte de las vacas en producción prácticamente es nula, comenzando a visualizarse un leve incremento del RRD cuando la hembra sobrepasa los 240 días en lactación. Estos valores son similares a los reportados por varios autores; Chirinos et al., (2007) y Zambrano (2012), quienes evaluando la VP en el rebaño

Holstein de España y un rebaño de mestizos bovinos en Venezuela, encontraron que durante los primeros 60 y 180 días de lactancia, los RRD son casi nulos. Situación similar reflejaron en sus investigaciones Ducrocq, (1994) y Schneider (1998).

Conclusiones

Los animales que presentaron los menores RRD, fueron aquellos de componente racial < 50 % *Bos taurus*, con edades al primer parto entre 36-38 meses, con duraciones de lactancias ubicadas en el rango de 280-340 días y con producciones de leche por encima de los 3500 kg.

Bibliografía

- Abadía, J. 2009. Predicción de valores genéticos para vida productiva de ganado Holstein utilizando modelos de supervivencia. México. p. 35-60.
- Chirinos, Z., Hernández, D. y Carabaño, M. J. 2007. Evaluación genética de la longevidad funcional medida en cada lactación en el ganado Holstein usando el modelo de Weibull. Rev. ALPA. Perú. p. 1-4.
- Chirinos, Z., Contreras, G., Zambrano, S., Molero, E. y Páez, A. 2010. Influencia de factores ambientales sobre la longevidad funcional de vacas criollo limonero. XI Simposio iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Brasil. p. 566-569.
- Ducrocq, V. 1994. Statistical analysis of length of productive life for dairy cows of the Normande breed. J. Dairy Sci. 77: p. 855-866.
- Ducrocq, V. and Sölkner, J. 1998. Implementation of a routine breeding value evaluation for longevity of dairy cows using survival Analysis techniques. Proc. 6th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. Armidale, Australia. 23: p. 359-362.
- Schneider, M.P. 1998. Effects of type traits on herd life in Holstein cows. MSc. Thesis, Department of Animal Science. McGill University. Montreal. Canada, p. 12.
- Sewalem, F., Miglior, G., Kistemaker, J., Sullivan, P. and Van Doormaal, B. 2008. Relationship Between Reproduction Traits and Functional Longevity in Canadian Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 91: p. 1660-1668.
- Simón, L., y López, O. 2009. Comportamiento lecheros de genotipos Holstein x Cebú en silvopastoreo. Matanzas. Cuba. Pastos y forrajes. Vol. 32 (3). 10p.
- Szabó, F. and Dákay, I. 2009. Estimation of some productive and reproductive effects on longevity of beef cows using survival analysis. Livestock Sci. 122: p. 271-275.
- Vukasinovic, N., Moll, J. and Kunzi, N. 1997. Analysis of productive life in Swiss Brown cattle. J. Dairy Sci. 80: p. 2572-2579.
- Zambrano, R. 2012. Análisis genético de la vida productiva en el ganado bovino mestizo de doble propósito. Tesis de Maestría. Universidad del Zulia (LUZ). Venezuela. p 72.