

Efecto de grupo racial y edad al primer parto sobre el número de partos durante la vida útil de vacas cebú

Effect of breed group and age at first calving on the number of calvings during the lifetime of Zebu cows

JC Segura-Correa^{a*}, JG Magaña-Monforte, F Centurión-Castro, VM Segura-Correa^b

^aCampus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

^bCentro de investigación regional del Sureste, INIFAP km 25, carretera Mérida-Motul, C.P. 97454, Mococho, Yucatán, México.

SUMMARY

The objective of the study was to determine the effect of breed group (BG) and age group at first calving (AFC) on the number of calvings during the lifetime of the cows in a production system localised in the state of Yucatan, Mexico. Data included information gathered from 65 cows of the Brahman (Br, n = 313) and Nellore (Ne, n = 184) breeds, and commercial Zebu (CZ, undefined crosses of Brown Swiss and Zebu (n = 268) born from 1981 to 2002. Out of the total number of cows, 391 had been culled and 374 remained in the ranch (censored data). The stayability (number of calvings) of the cows in the herd was evaluated by BG and AFC using Kaplan Meier methodology. The survival curve for CZ had the fastest decline, which suggests a greater culling rate for this group in comparison with the Ne and Br cows. The survival curves for the cows that had their first calving before 2.5 years and between 2.5 and 3 years of age show that they had a lower chance of culling. In conclusion, BG and AFC had an effect ($P < 0.05$) on the survival curves; Nellore cows had a higher probability of more calvings. Cows that were younger than 3 years old at first calving had a higher probability of having more calvings during their lifetime when compared to those being older at first calving.

Palabras clave: análisis de sobrevivencia, bovinos, México, trópico.

Key words: survival analysis, cattle, Mexico, tropics.

INTRODUCCIÓN

En las regiones tropicales de México la producción bovina es limitada principalmente por la baja eficiencia reproductiva y pobre desempeño productivo de las vacas, generalmente de tipo cebuino, causada en parte por la abundancia de pastos en la época de lluvias y escasez durante la época seca, así como la presencia de agentes patógenos que causan enfermedades en los animales. Según algunos autores en ganado Cebú en México (Magaña y Segura-Correa 2001, Delgado y col 2004, Aban y col 2008) la tasa anual de pariciones es menor a 60%, mientras que los becerros pesan menos de 160 kg al destete, aproximadamente a 240 días. La productividad de una vaca durante su vida útil es el resultado de su capacidad reproductiva, sobrevivencia y la cantidad de becerros con altos pesos vivos, lo que representa su aptitud en el hato. La vida útil de un animal se puede evaluar midiendo el tiempo de permanencia en el hato, desde el primer parto hasta la muerte o desecho, o mediante el número de partos de las vacas al ser desechadas. El tiempo que las vacas permanecen productivas en

el hato es un aspecto importante en la rentabilidad de los predios, ya que su permanencia y productividad afectan los costos de producción. Es de esperar diferencias en la vida útil de las vacas entre sistemas de producción asociados con factores ambientales, tamaño del hato y manejo. Magaña y Segura-Correa (2001) observaron diferencias entre grupos raciales para número de días productivos en el hato y número total de partos para vacas Suizo y sus cruza con Cebú. Asimismo, se ha informado que la vida útil decrece conforme incrementa la edad al primer parto de las vacas (Núñez-Domínguez y col 1991, Aranda-Ávila y col 2010). Por lo tanto, una oportunidad de intervención para mejorar el rendimiento reproductivo de las hembras es lograr que estas paran a una edad más temprana y disminuir los intervalos partos concepción en el hato, la cual es interrumpida por diferentes factores. En México son escasos los trabajos que han abordado el estudio de la duración de la vida útil de las vacas en general y del ganado Cebú en particular. Un estudio previo al presente pero considerando el tiempo de permanencia en el hato ha sido descrito por Aranda-Ávila y col (2010); sin embargo, otra alternativa es considerar el número de partos por vaca durante su vida útil en el hato.

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de grupo racial y grupo de edad al primer parto sobre el

Aceptado: 04.10.2012.

* Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México; jose.segura52@hotmail.com

número de partos durante su vida útil en vacas cebú en el sureste de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO, POBLACIÓN ANIMAL Y MANEJO

La información para este estudio se obtuvo de los registros productivos de un rancho criador de ganado Brahman (Br) y Nelore (Ne) de registro, así como de ganado comercial en Yucatán, México. El predio se localizaba 21° 09' y 21° 28' latitud Norte y 88° 04' y 88° 24' longitud Oeste. El clima de la región se clasifica como tropical subhúmedo (Aw₀) con lluvias en verano, promedio de temperaturas anual de 26,5 °C, promedio de precipitación pluvial de 984 mm y humedad relativa de 78% (INEGI 2000).

Los datos utilizados incluyeron los registros de 765 vacas pertenecientes a los grupos raciales Brahman (Br, n = 313), Nelore (Ne, n = 184) y Cebú comercial (CC, cruza indefinidas entre razas cebuinas y Suizo Pardo, n = 268), nacidas de 1981 a 2002. Del total de vacas, 391 habían sido desechadas (registros no censurados) y 374 aún permanecían en el predio (datos censurados).

El ganado se manejaba en pastoreo nocturno de 6:00 a 18:00 h, bajo condiciones extensivas de producción, en potreros de pasto Guinea (*Panicum maximum*), Estrella (*Cynodon plectostachyus*) y Brizantha (*Brachiaria brizantha*). Durante el día, el ganado se encerraba en corrales donde tenía acceso a agua y sales minerales *ad libitum* y los becerros se mantenían con las madres. Los animales se vacunaban cada año contra leptospirosis, pasteurelosis, rabia paralítica y clostridiasis. Asimismo, cada año se muestreaba a todo el ganado en edad reproductiva. A partir de 1990, el predio se encontraba libre de esas enfermedades. El servicio era continuo con monta natural, y en las vacas de registro, ante las asociaciones de las razas Brahman y Nelore, se utilizaron monta controlada e inseminación artificial. De manera rutinaria, el diagnóstico de gestación por palpación transrectal se realizaba a todas las vacas a los cuatro meses de paridas. Los criterios de desecho dependían del propietario, pero por lo general las vacas se desechaban si al destete no se encontraban ciclando y en buena condición corporal.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La variable dependiente fue el número de partos por vaca durante su vida útil. Se registró la identificación, grupo racial, fecha de nacimiento, fecha de parto y partos de las vacas. Los datos de las edades al primer parto (EPP) se categorizaron en cuatro grupos de edades: < 2,5; 2,5 a < 3; 3 a < 3,5 y > 3,5 años; y se establecieron tres grupos raciales (GG): Br, Ne y CC.

La sobrevivencia o permanencia (número de partos) de las vacas en el hato se evaluó por GG y EPP utilizando la

metodología de tablas de vida (Kaplan-Meier) empleando el procedimiento Lifetest (SAS 2001). Asimismo, con base en los resultados obtenidos de las curvas de sobrevivencia, se estimaron los porcentajes de fertilidad y reemplazo por GG. La comparación de las curvas de permanencia se realizó mediante la prueba rangos logarítmicos.

Dado que se disponía de la duración, en días, de las vacas en el hato (Aranda-Ávila y col 2010), el cálculo de la tasa de pariciones (fertilidad) anual (F) se realizó mediante la fórmula: $F = 365/IEPc$. Donde IEPc = promedio de permanencia (primer parto-desecho), en días, de la vaca en el predio entre el número de partos menos uno. Esta es una modificación de la fórmula $F = 365/IEP$, donde IEP es el intervalo entre partos; sin embargo, esta es menos precisa, ya que en estudios observacionales el IEP generalmente está subestimado.

La fórmula utilizada para el cálculo de la tasa de desecho anual (D) fue:

$$D = (\text{Total de vacas desechadas} / (\text{total de partos}) * F$$

RESULTADOS

Las tasas de desecho anuales y tasas de pariciones estimadas para los grupos raciales Br, Ne y CC fueron: 13,1% y 74,3%; 13,1% y 80,9% y 12,4% y 76,9%, respectivamente. El promedio de vida útil en el hato de las vacas para los grupos Br, Ne y CC fueron: 2029, 2135 y 2286 días, respectivamente.

Las figuras 1 y 2 muestran las probabilidades condicionales de 1, 2, ..., 15 partos para GG y EPP, obtenidas de las tablas de vida. Las probabilidades condicionales indican la proporción de vacas que ingresaron al hato reproductivo y permanecieron en el hato de un parto al siguiente. Las medianas del número de partos de por vida por grupo racial fueron 8, 9 y 10 para las vacas CC, Br y Ne respectivamente. La prueba de homogeneidad de las curvas de sobrevivencia por GG (figura 1) mostró efecto significativo ($P < 0,05$). Las

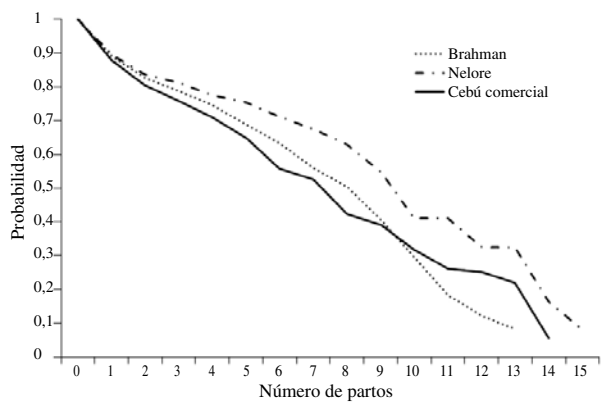


Figura 1. Probabilidad de x número de partos según grupo racial de vacas Cebú en el sureste de México.

Probability of x number of calvings by breed group of Zebu cows in the southeast of Mexico.

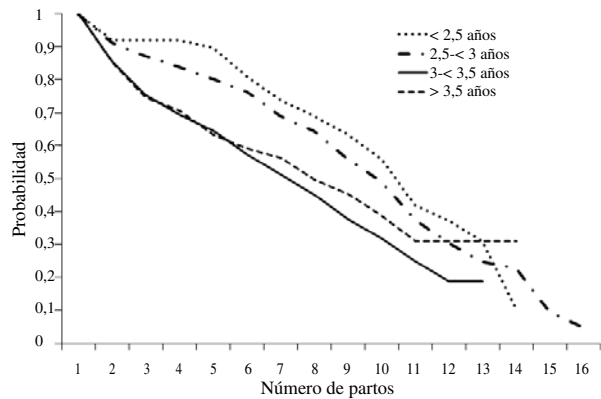


Figura 2. Probabilidad de x número de partos según grupo racial de vacas Cebú.

Probability of x number of calvings by group age of Zebu cows.

probabilidades de permanencia de una vaca, de un parto al siguiente, en el hato fueron similares en los primeros partos, observándose diferencias con el incremento en el número de partos. La curva de supervivencia de la raza Ne se mantuvo más elevada que las curvas de los otros GG, lo que sugiere menores tasas de desecho para las vacas de este GG. También se puede apreciar en la figura 1 que la probabilidad de que una vaca tenga hasta cinco partos fue 68,8, 75,3 y 64,8% para los grupos Br, Ne y CC, respectivamente; mientras que la probabilidad de 10 partos fue 29,5, 41,2 y 31,8%, respectivamente.

Las curvas de supervivencia, según grupo de edad al primer parto, también mostraron diferencia significativa ($P < 0,01$). La figura 2 muestra una mayor declinación de la curva de supervivencia en los grupos de vacas que parieron por primera vez a mayor edad (> 3 años), lo que indica una mayor tasa de desecho para dichos grupos de edad. Las curvas de las vacas que tuvieron su primer parto antes de los 2,5 años, y entre 2,5 y 3,0 años de edad, se mantuvieron más elevadas a lo largo del período estudiado, indicando menores probabilidades de desecho para las vacas en estos grupos de edad. La probabilidades de permanencia hasta cinco partos para los cuatro grupos de edad en orden creciente fueron: 81,0, 76,3, 57,5 y 59,1%; mientras que las probabilidades de 10 partos fueron 42,0, 37,6, 31,0 y 24,9, respectivamente.

DISCUSIÓN

Las tasas de pariciones estimadas son mayores a las reportadas en Tabasco México (46% y 44,6%) para vacas mestizas con diferentes proporciones de Charolais, Limousin o Holstein con Cebú (Osorio-Arce y Segura-Correa 2006) en un estudio prospectivo; pero se encuentra dentro del rango de valores notificados para Latinoamérica (Ríos y col 1996, Plasse y col 1997, Lobo 1998, Magaña y Segura-Correa 2001, Osorio y Segura 2002, Plasse y col 2002).

Las tasas de desechos estimadas para las tres razas aquí estudiadas son similares a las notificadas en Brasil por Cardoso y col (1999), quienes reportan que el valor óptimo de la vida útil de vacas F1 (Holstein x Cebú) fue 75,6 meses que corresponde a tasas de reemplazo y de desecho voluntarios de 15,9 y 10,7%, respectivamente.

La mayor probabilidad de permanencia de las vacas Ne en el hato (figura 1) en comparación con los animales de los otros GG podría atribuirse a la mayor rusticidad y adaptabilidad de la raza al clima tropical del sureste de México o a los objetivos de producción del predio, ya que el predio se dedicaba a la venta de sementales de las razas Ne y Br. Sin embargo, la fertilidad estimada para la raza Ne (80,9%) fue superior a las estimadas para los otros dos grupos raciales. Las curvas de supervivencia de las vacas Br fueron intermedias y no fueron diferentes significativamente de la curva para las vacas Ne ($P > 0,05$). Por lo tanto, este estudio no coincide con otros que avalan las ventajas de usar vacas mestizas para carne (*Bos taurus x Bos indicus*), ya que por efecto de la heterosis éstas presentan mayores tasas de supervivencia y menor mortalidad que vacas de razas europeas puras y, por ende, un incremento en la longevidad (Núñez-Domínguez y col 1991, 1992). En las vacas europeas el comportamiento en características adaptativas, como la supervivencia, es probablemente más importante en ambientes tropicales, con nutrientes limitados, que los caracteres productivos (Blake 2004). Bailey (1991) encontró mayores tasas de supervivencia en vacas mestizas Brahman x Hereford y Brahman x Angus, alcanzando cerca del 90% después de ocho temporadas de servicio. Por otro lado, la menor tasa de permanencia de las vacas CC podría estar relacionada con un menor rendimiento productivo y reproductivo, el cual podría ser causante de su desecho más temprano.

De manera general, las vacas con más partos en el hato permanecen más tiempo en él. En ganado de carne se reportan medias de 1.350 días para ganado Hereford y 1.642 días para cruza diversa entre Charolais, Angus, Galloway y otras (Arthur y col 1993); valores superiores a los 800 y 667 días reportados por Magaña y Segura-Correa (2001) en ganado Cebú y Cebú x Suizo Pardo, respectivamente, en el trópico de México.

De manera similar, al presente trabajo se reporta que las vacas que tuvieron su primer parto a los dos años de edad presentaron mejor tasa de permanencia después de su tercera temporada de empadre que las vacas que parieron a los tres años de edad (Núñez-Domínguez y col 1991). La misma tendencia se ha reportado para la raza Suizo Pardo al incrementarse linealmente la tasa de desecho a medida que la edad al primer parto aumentaba (Vukasinovic y col 2001), ya que el retraso en la edad al primer parto está relacionado con una baja fertilidad (Rogers y col 2004).

La edad al primer parto puede influir sobre el número de partos de una vaca durante su vida útil en el hato, debido a

que la mayor precocidad sexual de las vacas conduce a una vida productiva más larga (Núñez-Domínguez y col 1991, Vukasinovic y col 2001, Rogers y col 2004). Esto coincide con los resultados obtenidos en este trabajo, ya que las curvas de las vacas que tuvieron su primer parto antes de los 2,5 años y entre 2,5-3 años de edad declinaron más lentamente que las vacas que parieron por vez primera a una edad mayor a 3 años ($P < 0,05$). Estos resultados pueden explicarse por la mayor tasa de desecho de las vacas que tienen su primer parto a edades mayores a tres años, que de manera general puede atribuirse a una menor fertilidad (Vukasinovic y col 2001, Rogers y col 2004). Una desventaja de las vacas que paren jóvenes, sin embargo, es que son más propensas a tener partos distócicos y producen becerros más livianos al primer parto que hembras que paren por primera vez a edades mayores. Sin embargo, a largo plazo, las hembras que paren por primera vez a edades tempranas tienden a recuperarse y superar el desempeño acumulado de las que paren a edades mayores (Núñez-Domínguez y col 1991). En la figura 2 llama la atención que las vacas que tienen su primer parto por encima de 3,5 años tienen más probabilidad de sobrevivencia que las que paren entre 3 y 3,5 años e incluso se traslapa con las otras curvas y llegan a tener hasta 14 partos. Sin embargo, en los estudios de sobrevivencia hay que tener cuidado con los valores al final de las curvas ya que esos valores están representados por pocos datos.

En conclusión, el grupo racial y grupo de edad al primer parto afectaron la tasa de permanencia de las vacas, durante su vida útil. Las vacas Ne tuvieron mayor probabilidad de tener más partos que las Br y CC. Las vacas que tuvieron su primer parto antes de los tres años de edad tuvieron, asimismo, mayor probabilidad de más partos en comparación con las vacas que parieron por primera vez a edades más avanzadas.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de grupo racial (GG) y grupo de edad al primer parto (EPP) sobre el número de partos de por vida de las vacas de un sistema de producción localizado en el estado de Yucatán, México. Los datos incluyeron los registros de 765 vacas de los grupos raciales Brahman (Br, $n=313$), Nelore (Ne, $n = 184$) y Cebú comercial (CC, cruza indefinida de Suizo pardo y Cebú ($n = 268$), nacidas de 1981 a 2002. Del total de vacas, 391 habían sido desechadas y 374 aún permanecían en el predio (datos censurados). La permanencia (número de partos) de las vacas en el hato se evaluó por GG y EPP utilizando la metodología de Kaplan Meier. La curva de sobrevivencia del CC tuvo una declinación más rápida, lo que indica una mayor tasa de desecho para este grupo en comparación con las razas Ne y Br. Las curvas de sobrevivencia de las vacas que tuvieron su primer parto antes de los 2,5 años, y entre 2,5 y 3 años de edad, muestran que ellas tuvieron menores posibilidades de desecho. En conclusión, el GG y la EPP afectaron ($P < 0,05$) las curvas de sobrevivencia, teniendo las vacas Ne mayor probabilidad de más partos. Las vacas que tuvieron su primer parto antes de los tres años de edad tuvieron más probabilidad de mayor número de partos durante su vida útil en comparación con aquellas que parieron por primera vez a edades más avanzadas.

REFERENCIAS

- Aban JA, R Delgado, JG Magaña, JC Segura. 2008. Factores que afectan el porcentaje de gestación a 120 días posparto en vacas cebú y cruza con europeo en el sureste de México. *Av Invest Agrop* 12, 45-56.
- Aranda-Ávila I, JG Magaña-Monforte, JC Segura-Correa. 2010. Effects of breed type and age at first calving on length of productive life in a cow-calf system in south-eastern Mexico. *Trop Anim Health Prod* 42, 1737-1742.
- Arthur PF, M Makarechian, RT Berg, R Weingardt. 1993. Longevity and lifetime productivity of cows in a purebred Hereford and two multibreed synthetic groups under range conditions. *J Anim Sci* 71, 1142-1147.
- Bailey CM. 1991. Life span of beef-type *Bos taurus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* females in a dry, temperate climate. *J Anim Sci* 69, 2379-2386.
- Blake RW. 2004. Perspectivas de la investigación pecuaria en el mundo tropical: El caso de la respuesta en leche en ambientes difíciles. *Memorias de la XL Reunión Nacional de Investigación Pecuaria*, Mérida, Yucatán, México, Pp 108-118.
- Cardoso VL, JR Nogueira, JAM Van Arendonk. 1999. Optimum replacement and insemination policies for crossbred cattle (Holstein x Zebu) in the south-east region of Brazil. *Liv Prod Sci* 58, 95-105.
- Delgado R, JG Magaña, C Galina, J Segura. 2004. Effect of body condition at calving and its changes during early lactation on postpartum reproductive performance of Zebu cows in a tropical environment. *J Appl Anim Res* 26, 23-28.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. *Yucatán, México. Guía turística estatal: edición con mapas urbanos y fotografías a todo color*. INEGI, Mérida, Yucatán, México.
- Lobo RNB. 1998. Genetic parameters for reproductive traits of zebu cows in the semi-arid region of Brazil. *Liv Prod Sci* 55, 245-248.
- Magaña JG, JC Segura-Correa. 2001. Estimates of breed and heterosis effects for some reproductive traits of Brown Swiss and Zebu-related breeds in South-eastern Mexico. *Liv Res Rural Develop* 13, 1-10.
- Núñez-Domínguez R, LV Cundiff, GE Dickerson, KE Gregory, RM Koch. 1991. Lifetime production of beef heifers calving first at two vs. three years of age. *J Anim Sci* 69, 3467-3479.
- Núñez-Domínguez R, GE Dickerson, LV Cundiff, KE Gregory, RM Koch. 1992. Economic evaluation of heterosis and culling policies for lifetime productivity in Hereford, Angus, Shorthorn, and crossbred cows. *J Anim Sci* 70, 2328-2337.
- Osorio-Arce MM, JC Segura-Correa. 2002. Reproductive performance of dual-purpose cows in Yucatan, Mexico. *Liv Res Rural Develop* 14, 1-7.
- Osorio-Arce MM, JC Segura-Correa. 2006. Efecto de grupo racial y estado de lactancia sobre la tasa de pariciones de vacas para carne en el trópico húmedo de México. *Liv Res Rural Develop* 18, 1-6.
- Plasse D, E Galdo, B Bauer, O Verde. 1997. Cruzamiento de absorción hacia Cebú en el Beni, Bolivia. 2. Porcentaje de preñez y destete y peso destetado por vaca. *Rev Fac Agron (LUZ)* 14, 551-559.
- Plasse D, E Galdo, B Bauer, O Verde. 2002. Cruzamiento rotacional entre Cebú y Criollo Yacumeño en el Beni, Bolivia. 2. Porcentajes de preñez y destete y producción por vaca. *Liv Res Rural Develop* 14, 1-9.
- Ríos A, VE Vega, M Montaña, J Lagunes, JV Rosete. 1996. Comportamiento reproductivo de vacas Brahman, Indubrasil y cruza F1, Angus, Cahrolais, Hereford y Suizo Pardo x Cebú y peso al destete de sus crías. *Tec Pecu Mex* 34, 20-28.
- Rogers PL, CT Gskins, KA Johnson, MD Macneil. 2004. Evaluating longevity of composite beef females using survival analysis techniques. *J Anim Sci* 82, 860-866.
- SAS 2001. *SAS/STAT User's Guide, Version 8.2*. SAS Institute Inc, Cary NC, USA.
- Vukasinovic N, J Moll, L Casanova. 2001. Implementation of a routine genetic evaluation for longevity based on survival analysis techniques in dairy cattle populations in Switzerland. *J Dairy Sci* 84, 2073-2080.