

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS CRUZADAS SIMMENTAL-CEBÚ Y SUIZO PARDO-CEBÚ EN CLIMA TROPICAL

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF SIMMENTAL-ZEBU AND BROWN SWISS-ZEBU CROSSBRED COWS IN TROPICAL CLIMATE

Zárate MJP¹, Ríos UA¹, Hernández HVD¹, Vega MVE¹, Villagómez AME¹, Fajardo GJ¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
zarate.juan@inifap.gob.mx

INTRODUCCIÓN

Las adaptaciones genéticas que ha sufrido el ganado Cebú (*Bos indicus*) para resistir los efectos deletéreos de humedad excesiva, elevadas temperaturas y presencia de garrapatas y otros endo y ectoparásitos, han hecho que esta especie se utilice en sistemas de cruzamiento para desarrollar bovinos en sistemas de producción de doble propósito (Chan *et al.*, 2010). Además, la heterosis para producción de leche y características reproductivas de baja heredabilidad es considerablemente importante en cruces *Bos taurus* x *Bos indicus*, ya que diversos estudios indican que existen problemas reproductivos en hatos Cebú y su edad al primer parto es tardía (Arellano *et al.*, 2006). El objetivo de este trabajo fue comparar el comportamiento reproductivo de vacas Simmental-Cebú y Suizo Pardo-Cebú con diferentes proporciones de genes Simmental y Suizo Pardo ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{8}$), así como estudiar el efecto de algunos factores ambientales sobre su comportamiento reproductivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron los registros de producción de leche de 185 vacas Simmental-Cebú (SM-C) y Suizo Pardo-Cebú (SP-C) con diferente proporción de genes *Bos taurus* (50, 62.5 o 75%), nacidas de 1981 a 2003. Las 185 vacas *Bos Taurus* x *Bos indicus* fueron producidas con 60 sementales con diferente proporción de genes Simmental o Suizo Pardo (50, 62.5, 75 o 100%) y 129 hembras con diferente proporción de genes Cebú (25, 37.5, 50 o 100%). Las hembras Cebú fueron de la raza Indubrasil. Los sementales y las hembras procrearon a través de inseminación artificial (principalmente) y monta natural. Las vacas $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* x $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* fueron producidas con toros *Bos taurus*. Las vacas $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* x $\frac{1}{4}$ *Bos indicus* fueron producidas con toros *Bos taurus* y $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* x $\frac{1}{4}$ *Bos indicus*, mientras que las vacas $\frac{5}{8}$ *Bos taurus* x $\frac{3}{8}$ *Bos indicus* fueron producidas con toros $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* x $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* y $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* x $\frac{1}{4}$ *Bos indicus*. Adicionalmente, las vacas $\frac{5}{8}$ Suizo Pardo x $\frac{3}{8}$ Cebú fueron producidas con toros $\frac{5}{8}$ *Bos taurus* x $\frac{3}{8}$ *Bos indicus*.

Todas las variables estudiadas, excepto edad a primer parto, se analizaron con un modelo de mediciones repetidas, considerando la vaca como el sujeto y asumiendo una estructura de covarianzas autorregresiva [AR(1)]. Todos los análisis se realizaron con PROC MIXED del programa SAS, excepto el análisis de número de servicios por concepción, el cual se realizó con PROC GENMOD, asumiendo una distribución Poisson. Los efectos fijos incluidos en el modelo para analizar edad a primer parto fueron: grupo racial, año de parto y época de parto. El modelo para número de servicios por concepción y duración de la gestación incluyó además el número de lactancia, mientras que el modelo para días a primer servicio, días abiertos, intervalo entre partos y peso al parto incluyó los cuatro efectos fijos mencionados previamente más la interacción año de parto x época de parto. Adicionalmente, todos los modelos incluyeron el efecto aleatorio del semental anidado dentro de grupo racial. Las épocas de parto fueron: lluviosa (junio a noviembre), seca (marzo a mayo) y fría (diciembre a febrero).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran las estadísticas descriptivas de todas las variables reproductivas analizadas de los dos grupos genéticos considerados en el estudio. En el Cuadro 2 se presentan los niveles de significancia de los efectos de genotipo, año de parto (AP), época de parto (EP) y número de lactancia (NL) incluidos en los análisis de las variables en estudio. Los resultados muestran efecto significativo del genotipo ($P < 0.01$) de la vaca sobre las variables días al primer servicio (DPS), días abiertos (DA), intervalo entre partos (IP) y peso al parto (PP); sin afectar la edad al primer parto (EPP), número de servicios por concepción (NSC) y duración de la gestación (DG). El efecto de AP

fue significativo ($P < 0.01$) para las características reproductivas: EPP, DPS, NSC, DA, IP y PP; sin afectar la DG. La EP no afectó ($P > 0.05$) ninguna de las características reproductivas evaluadas. El número de lactancia mostró efecto significativo ($P < 0.0001$) en las variables: DPS, DA, IP y PP, sin afectar ($P > 0.05$) el NSC ni la DG. Asimismo, la interacción AP x EP afectó significativamente ($P < 0.05$) las variables DPS, DA, IEP y PP.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de características reproductivas de vacas ***Bos taurus x Bos indicus***.

Variable ^a	N	Media	DE	CV	Mínimo	Máximo
EPP (días)	176	1101.1	219.4	19.9	713	1708
DPS	640	119.7	78.7	65.7	7	906
NSC	594	2.1	1.3	61.9	1	8
DA	595	162.3	104.8	64.6	7	926
DG (días)	595	286.6	5.4	1.9	266	306
IP (días)	595	447.7	100.1	22.4	298	975
PP (kg)	654	482.5	74.0	15.3	285	770

^aEPP= edad al primer parto; DPS= días al primer servicio; NSC= número de servicios por concepción; DA= días abiertos; DG= duración de la gestación; IP= intervalo entre partos; PP= peso al parto; DE= desviación estándar; CV= coeficiente de variación.

Cuadro 2. Significancia de los efectos fijos por característica reproductiva en ***Bos taurus x Bos indicus***.

Efecto	Característica reproductiva ^a						
	EPP	DPS	NSC	DA	DG	IP	PP
Genotipo	0.1340	0.0002	0.8939	0.0029	0.1337	0.0022	0.0005
Año parto (AP)	<0.0001	<.0001	0.0042	<0.0001	0.2332	<0.0001	<0.0001
Época parto (EP)	0.1097	0.6832	0.3036	0.5438	0.9101	0.8199	0.4328
Lactancia	---	<.0001	0.5058	<0.0001	0.2929	<0.0001	<0.0001
AP x EP	---	0.0319	---	0.0001	---	<0.0001	0.0002

^aEPP= edad al primer parto; DPS= días al primer servicio; NSC= número de servicios por concepción; DA= días abiertos; DG= duración de la gestación; IP= intervalo entre partos; PP= peso al parto.

En el Cuadro 3 se muestran las medias de cuadrados mínimos y sus errores estándar, por efecto de grupo racial, época de parto y número de lactancia, para las variables en estudio: edad al primer parto, días a primer servicio, número de servicios por concepción, días abiertos, duración de la gestación, intervalo entre partos y peso al parto.

SP-C= Suizo Pardo-Cebú, $\frac{1}{2}$ SP $\frac{1}{2}$ C, $\frac{3}{4}$ S $\frac{1}{4}$ C, $\frac{5}{8}$ SP $\frac{3}{8}$ C.

Cuadro 3. Medias de cuadrados mínimos para edad al primer parto (EPP), días a primer servicio (DPS), número de servicios por concepción (NSC), días abiertos (DA), duración de la gestación (DG), intervalo entre partos (IEP) y peso al parto (PP), por genotipo, época de parto y número de lactancia.

	Característica reproductiva						
	EPP	DPS	NSC	DA	DG	IEP	PP
Genotipo							
SP-C	1114±20 ^a	142±6.3 ^a	2.1±.09 ^a	189±9.5 ^a	287±.4 ^a	475±9.3 ^a	451±6.9 ^a
SM-C	1160±25 ^a	104±7.0 ^b	2.0±.10 ^a	144±10.5 ^b	286±.5 ^a	430±10.4 ^b	486±7.7 ^b
Época de parto							
Fría	1161±24 ^a	120±6.3 ^a	2.1±.11 ^a	165±9.4 ^a	286±.5 ^a	452±9.3 ^a	471±6.1 ^a
Seca	1144±23 ^a	126±6.7 ^a	2.2±.11 ^a	173±9.8 ^a	287±.5 ^a	459±9.7 ^a	464±6.3 ^a
Lluviosa	1106±22 ^a	123±5.6 ^a	2.0±.09 ^a	161±8.2 ^a	286±.4 ^a	447±8.1 ^a	471±5.6 ^a
Lactancia							
1		143±6.5 ^a	2.2±.11 ^a	199±9.3 ^a	287±.5 ^a	486±9.2 ^a	428±6.1 ^a
2		125±7.0 ^b	2.0±.12 ^a	159±10.0 ^b	286±.5 ^a	445±9.9 ^b	466±6.3 ^b
≥3		100±5.7 ^c	2.1±0.9 ^a	141±8.4 ^b	286±.4 ^a	427±8.3 ^b	512±5.9 ^c

^{a,b,c} Medias con diferente literal son diferentes ($P < 0.05$).

SM-C= Simmental-Cebú, $\frac{1}{2}$ SM $\frac{1}{2}$ C, $\frac{3}{4}$ SM $\frac{1}{4}$ C, $\frac{5}{8}$ SM $\frac{3}{8}$ C.

Los resultados muestran que las vacas SM-C tuvieron un mejor desempeño reproductivo que las vacas SP-C; los valores encontrados para edad al primer parto, días a primer servicio, número de servicios por concepción, días abiertos, duración de la gestación, intervalo entre partos y peso al parto fueron: 1160 ± 25 vs 1114 ± 20 días; 104 ± 7.0 vs 142 ± 6.3 días; $2.0 \pm .10$ vs $2.1 \pm .09$ servicios; 144 ± 10.5 vs 189 ± 9.5 días; 286 ± 0.5 vs 287 ± 0.4 días; 430 ± 10.4 vs 475 ± 9.3 días y 486 ± 7.7 vs 451 ± 6.9 kg, respectivamente, para SM-C y SP-C. La época del año (fría, seca o lluviosa) tuvo un efecto significativo ($P < 0.05$) en las variables reproductivas más importantes como son los días al primer servicio, días abiertos, intervalo entre partos y peso al parto, por lo que esta característica ambiental se debe tomar como una recomendación para mejorar el comportamiento reproductivo de ganado cruzado o doble propósito. Esto concuerda con otros trabajos en donde la época de parto afectó ($P < 0.01$) los días abiertos, ya que las vacas que dieron origen a un segundo parto, tuvieron el intervalo entre partos más prolongado (Arellano *et al.*, 2006). En otro trabajo, Zárate *et al.* (2013) encontraron el mismo efecto significativo ($P < 0.001$) para época de parto sobre la edad al primer servicio de vaquillas Indubrasil.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

En conclusión, bajo las condiciones en que se realizó este estudio, las vacas SM-C mostraron un mejor desempeño reproductivo que las vacas SP-C. En ambos grupos raciales se encontró que el número de lactancias afectó las variables reproductivas estudiadas, encontrándose un mejor desempeño reproductivo de las vacas después de la primera lactancia. El intervalo entre partos de vacas de doble propósito es afectado por el grupo racial y por el factor ambiental época de parto; lo que sugiere que se deben establecer estrategias para mejorar esta característica y considerar más a la raza Simmental, ya que la mayoría de los sistemas de producción de ganado de doble propósito utilizan cruzamiento con Holstein y Suizo Pardo, sobre todo ahora que el precio del becerro es más atractivo que el de la leche.

REFERENCIAS

- Arellano, MJ, Romero E, Briones F, Domínguez M y de La Garza F. 2006. Factores genético-ambientales que afectan el intervalo entre partos y días a primer parto en ganado de doble propósito en el norte de Veracruz. *Avances en Investigación Agropecuaria* 10 (1): 43-53.
- Chan, EKF; Nagaraj, SH; Reverter, A. 2010. The evolution of tropical adaptation: comparing Taurine and Zebu cattle. *Animal Genetics* 41:467-477.
- Zárate-Martínez, JP, Hernández-Hernández VD, Vinay-Vadillo JC, Villagómez-Cortés and JAS, Ríos-Utrera Á. 2013. Effect of Environmental Factors from Birth to the Onset of Reproductive Function and Management in Indo-Brazilian Heifers. *International Journal of Animal and Veterinary Advances* 5(2): 61-66.

Palabras clave: Vacas híbridas, fertilidad, trópico.