

# CAUSAS DE DESECHO Y VIDA PRODUCTIVA DE VACAS *Bos indicus* Y CRUZAS F<sub>1</sub> ANGUS, CHAROLAIS, HEREFORD Y SUIZO PARDO X CEBU<sup>a</sup>

Angel Ríos Utrera<sup>b</sup>  
Vicente Eliezer Vega Murillo<sup>b</sup>  
Moisés Montaña Bermúdez<sup>c</sup>

## RESUMEN

Ríos U A, Vega M V E, Montaña B M. *Téc. Pecu. Méx.* Vol 36 No 3 1998 pp 203-211. Para evaluar las causas de desecho y la vida productiva (VP), se utilizaron los registros de 186 vacas *Bos indicus* (Bi): Indobrasil y Brahman, y F<sub>1</sub> *Bos taurus* x *Bos indicus* (BtxBi): Angus x Cebú, Charoláis x Cebú, Hereford x Cebú y Suizo Pardo x Cebú, nacidas de 1984 a 1987. El estudio finalizó el 7 de marzo de 1995. La evaluación de las causas de desecho se realizó después de asignar todas las cruzas F<sub>1</sub> a un mismo grupo, BtxBi, el que se consideró como una sola categoría. La proporción de vacas desechadas por diversas causas fue diferente ( $X^2 = 52.72$ ;  $p < .001$ ) entre vacas Bi y BtxBi. El porcentaje de vacas desechadas por infertilidad fue mayor en las Bi que en las BtxBi (66.20 vs 17.39%). La proporción de desechos por baja habilidad materna fue similar en ambos grupos raciales; asimismo, la diferencia en el porcentaje de vacas muertas tampoco fue importante. El modelo para analizar VP incluyó el grupo genético, el año y la época de nacimiento de la vaca. El grupo genético fue una fuente de variación altamente significativa ( $p = .0001$ ) para VP. Las vacas cruzadas BtxBi tuvieron una VP mayor ( $p < .01$ ) que las puras Bi; la diferencia promedio fue 2.8 años. Las diferencias en VP entre las cruzas BtxBi no fueron significativas.

**PALABRAS CLAVE:** Causas de desecho, Vida productiva, *Bos indicus*, *Bos taurus* x *Bos indicus*, Bovinos productores de carne, Hembras.

El que una vaca pueda tener una vida productiva larga, es importante para la producción comercial de carne, debido a que esto significa menores costos para producción de vaquillas de reemplazo, menos vacas jóvenes y, de esta manera, una mayor cosecha y proporción de becerros disponibles para venta. Una menor mortalidad permitiría, además, mayores ingresos por venta de vacas de desecho.

En diversos experimentos de cruzamientos (1,2,3) diferentes características relacionadas con la productividad han sido

estudiadas (producción de leche, peso al destete, tasa de destete, kilogramos de becerro destetado por vaca expuesta). Sin embargo, la información disponible acerca del tiempo que las vacas pueden mantenerse en producción es limitada. Para medir adecuadamente la vida productiva, las vacas deben ser mantenidas en el hato considerando no únicamente los criterios de desecho más comunes (salud, fertilidad), sino todos aquellos relacionados con la productividad; esto requiere compromisos económicos y tiempo para un periodo que exceda la longevidad promedio de las mismas.

a Recibido el 19 de junio de 1998 y aceptado para su publicación el 24 de septiembre de 1998.

b Campo Experimental "Las Margaritas". INIFAP-SAGAR. Apartado postal 20; CP 73800; Teziutlán, Puebla.

c Centro Nacional de Investigaciones en Fisiología y Mejoramiento Animal. INIFAP-SAGAR. Apartado postal 2-29; CP 76020; Querétaro, Qro.

Por otro lado, la mayoría de los estudios para evaluar la vida productiva se han realizado en los Estados Unidos y en algunos casos con razas *Bos taurus* y sus cruzas. Por lo que es conveniente evaluar el comportamiento de hembras *Bos indicus*

y *Bos taurus* x *Bos indicus* de diversos grupos raciales, mantenidas en condiciones ambientales y de manejo comunes en México, para poder establecer esquemas de cruzamiento más eficientes. El objetivo del presente estudio fue determinar las principales causas de desecho y evaluar la vida productiva de vacas *Bos indicus* y cruza  $F_1$  *Bos taurus* x *Bos indicus*.

**Area de estudio.** El estudio se realizó en el Campo Experimental "Las Margaritas" (INIFAP-SAGAR), Hueytamalco, Puebla. El clima es subtropical húmedo Af(c), con temperatura media anual de 21 C, humedad relativa del 90% y precipitación pluvial promedio anual de 3000 mm. La topografía del lugar se considera accidentada, con pendientes hasta del 60%.

**Animales.** Se utilizaron los registros de producción de 186 vacas *Bos indicus* y cruzadas  $F_1$  *Bos taurus* x *Bos indicus*. El estudio inició con 71 hembras *Bos indicus* (Indobrasil y Brahman) y 20 Angus x Cebú, 32 Charoláis x Cebú, 44 Hereford x Cebú y 19 Suizo Pardo x Cebú, nacidas de 1984 a 1987, en dos periodos al año, enero-marzo (invierno) y julio-septiembre (verano). El número de vaquillas producidas por año de nacimiento y grupo genético se presenta en el Cuadro 1. Las vacas  $F_1$  *Bos taurus* x *Bos indicus* fueron hijas de 8 sementales Angus, 12 Charoláis, 10 Hereford y 14 Suizo Pardo y vacas Cebú. Como Cebú se consideraron las hembras que no cumplían con los estándares raciales de Indobrasil o Brahman, o las que resultaron de cruzamientos entre estas razas. El estudio finalizó el 7 de marzo de 1995, que fue cuando se destetó el último

grupo de becerros y las vacas que sobrevivieron tenían de 8 a 11 años de edad. A esta fecha, el hato estaba formado por 11 vacas *Bos indicus*, 16 Angus x Cebú, 22 Charoláis x Cebú, 25 Hereford x Cebú y 12 Suizo Pardo x Cebú. En el Cuadro 2 se muestra el número de vacas desechadas con base en tres criterios (infertilidad, baja habilidad materna, muerte) y el número de vacas en el hato al término del estudio.

**Manejo y alimentación.** Las vaquillas se empadraron por primera vez cuando alcanzaron 300 kg de peso. Los apareamientos se realizaron con vacas sin cría y vaquillas, en dos periodos al año, que iniciaban alrededor del 21 de marzo y 21 de septiembre, con una duración de 63 días cada uno (42 de inseminación artificial y 21 de monta natural). De 1986 a 1989, las hembras *Bos indicus* se aparearon con sementales de su misma raza, para producir crías puras; y las cruzadas  $F_1$  *Bos taurus* x *Bos indicus* con sementales Indobrasil, para producir crías cruzadas  $\frac{3}{4}$  *Bos indicus*- $\frac{1}{4}$  *Bos taurus*. De 1990 a 1994, las vacas Brahman se aparearon con sementales de su misma raza, para producir crías puras; las Indobrasil con sementales Angus y Simmental, para producir crías  $F_1$ ; y las cruzadas con sementales *Bos taurus* de la raza correspondiente, para producir crías  $\frac{3}{4}$  *Bos taurus*- $\frac{1}{4}$  *Bos indicus*. El diagnóstico de gestación se realizó por palpación rectal, 45 días después de finalizado cada empadre. Se desecharon las vacas y vaquillas que no resultaron gestantes después de dos y tres empadres consecutivos, respectivamente.

Después del parto, las vacas que no aceptaron a su cría o tuvieron una ubre no

funcional también fueron desechadas. Las vacas y sus crías se mantuvieron en pastoreo rotacional de gramas nativas (*Axonopus spp.* y *Paspalum spp.*). Además, las madres se suplementaron con 2 kg por animal por día, de un alimento con 16% de proteína cruda y 70% de total de nutrientes digestibles, durante los tres últimos meses de lactancia. El destete se realizó en una misma fecha para todas las crías provenientes de la misma época de nacimiento. La edad al destete promedio de las crías fue 220 días. Los bajos pesos al destete de las crías no fueron una causa para desechar a sus madres.

**Características estudiadas.** Las características que se evaluaron fueron: la causa de desecho y la vida productiva. Las causas de desecho se clasificaron en: a) infertilidad, hembras que no resultaron gestantes después de dos (vacas) y tres (vaquillas) empadres consecutivos; b) baja habilidad materna, vacas que no aceptaron a su cría o tuvieron una ubre no funcional; y c) muerte, vacas que murieron a causa de una enfermedad o accidente debido a la topografía del lugar. La vida productiva se midió como la edad de la vaca al desecho o al término del estudio, lo que haya sucedido primero, y se calculó como la diferencia entre una de estas dos fechas y la fecha al nacimiento.

**Análisis estadísticos.** Las diferencias en las causas de desecho entre vacas puras y cruzadas se determinaron mediante la prueba Chi cuadrada, con el procedimiento FREQ del paquete SAS (4). Para ello, las cruzas F<sub>1</sub> Angus, Charoláis, Hereford y Suizo Pardo x Cebú se asignaron a un mismo grupo, *Bos taurus* x *Bos indicus*, el que se consideró como una sola categoría.

La información de la vida productiva se analizó con el procedimiento modelos lineales generales (PROC GLM) del paquete SAS (4). El modelo incluyó los efectos fijos de grupo genético (*Bos indicus*, Angus x Cebú, Charoláis x Cebú, Hereford x Cebú, Suizo Pardo x Cebú), año (84, ..., 87) y época de nacimiento (invierno, verano) de la vaca. En un análisis preliminar se encontró que las interacciones de dos factores no fueron importantes ( $P > .25$ ), por lo que no fueron incluidas en el modelo definitivo. Las comparaciones entre medias se hicieron con base en la diferencia mínima significativa protegida de Fisher, usando la opción PDIFF de SAS (5,6).

**Causas de desecho.** El 46.2% de las hembras que iniciaron el estudio permanecieron en el hato hasta el término del mismo. La principal causa de desecho fue la infertilidad y representó el 67% del total de vacas desechadas. El 24% de las vacas murieron debido a enfermedad o accidente, mientras que los desechos por baja habilidad materna contribuyeron en la menor proporción al total de vacas desechadas (9%).

En el Cuadro 4 se muestran los porcentajes de vacas que fueron desechadas por infertilidad, baja habilidad materna y muerte, y el porcentaje de vacas que permanecieron en el hato hasta el final del estudio, por grupo racial. La proporción de hembras desechadas por diversas causas fue diferente ( $p < .001$ ;  $X^2 = 52.72$ ) entre vacas puras *Bos indicus* y cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus*. La infertilidad fue una mayor causa de desecho en las vacas *Bos indicus* que en las *Bos taurus* x *Bos indicus* (66.20 vs

17.39%), mientras que el porcentaje de vacas desechadas por baja habilidad materna fue similar para ambos grupos raciales (4.23 y 5.22%, respectivamente). La diferencia en el porcentaje de vacas que murieron tampoco fue importante entre puras y cruzadas, siendo ésta de dos unidades porcentuales, aproximadamente.

El porcentaje de vacas que permanecieron en el hato hasta el final del estudio fue mayor para *Bos taurus* x *Bos indicus* que para *Bos indicus* (65.22 vs 15.49%). Esta diferencia se debió en gran parte a la menor proporción de vacas cruzadas desechadas por infertilidad.

**Vida productiva.** El grupo genético fue una fuente de variación altamente significativa ( $p = .0001$ ) para la vida productiva (Cuadro 5). Las medias de cuadrados mínimos y errores estándar para esta característica se presentan en el Cuadro 6. Las vacas *Bos taurus* x *Bos indicus* tuvieron una mayor vida productiva ( $p < .01$ ) que las *Bos indicus*, 2.8 años más, en promedio. Las diferencias en vida productiva entre las cruzas *Bos taurus* x *Bos indicus* no fueron significativas ( $p > .05$ ). Sin embargo, las cruzas Angus x Cebú tuvieron la mayor vida productiva ( $8.6 \pm .5$  años), mientras que las Charoláis x Cebú la menor ( $7.3 \pm .4$  años). La vida productiva de las vacas Suizo Pardo x Cebú y Hereford x Cebú fue intermedia ( $7.7 \pm .6$  y  $7.8 \pm .4$  años, respectivamente).

**Causas de desecho.** En otros estudios, como en el presente, se encontró entre diversas causas de desecho, que la mayor proporción de vacas fueron desechadas debido a infertilidad. Núñez-Domínguez *et al.* (7), con vacas Angus, Hereford y

Shorthorn y sus cruzas, encontraron que el 45% de los desechos fue por infertilidad. De la misma manera, Fredeen *et al.* (8) encontraron que los desechos por infertilidad comprendieron la mayor proporción de vacas desechadas. En otro estudio realizado en el estado de Nevada (9), se encontró que el 19.3% de las vacas asignadas al hato de cría fueron eliminadas debido a problemas reproductivos, mientras que un 15% fue eliminado por otras razones. Por el contrario, Rohrer *et al.* (10) encontraron que el mal estado general del animal fue la causa más importante (26.0%), seguida por fracaso reproductivo (14.5%).

El porcentaje de vacas desechadas por infertilidad (67%) obtenido en el presente estudio es mucho mayor que los citados anteriormente, lo que puede atribuirse a que el criterio de desecho en el presente trabajo para esta categoría, fue más estricto que los aplicados en los estudios citados anteriormente.

Las cruzas *Bos taurus* x *Bos indicus* se desecharon en menor proporción que las puras *Bos indicus*, cuando la causa fue infertilidad. En un estudio realizado con los mismos grupos raciales en este Campo Experimental, Ríos *et al.* (11) encontraron que las vacas cruzadas tuvieron en promedio una mayor tasa de gestación que las Indobrasil y Brahman (77.7 vs 66.5%). Rohrer *et al.* (10) informaron que vacas Angus-Brahman (9.4%) fueron desechadas por infertilidad en menor proporción que vacas Brahman (33.3%). Bailey (9) informó que hembras Brahman x Hereford fueron desechadas por esta misma causa en menor porcentaje que hembras Hereford-(6.7 vs 27.3%). En contraste,

Núñez-Domínguez *et al.* (7) encontraron que la proporción de vacas desechadas por infertilidad, fue similar entre las puras (Angus, Hereford, Shorthorn) y sus cruizas recíprocas; sin embargo, estos tipos de vacas son genéticamente más parecidos.

Los porcentajes de desechos por baja habilidad materna fueron similares para *Bos indicus* y *Bos taurus* x *Bos indicus*. Este resultado es diferente al obtenido por Núñez-Domínguez *et al.* (7), quienes al comparar Angus, Hereford y Shorthorn con sus cruizas recíprocas, encontraron que únicamente las vacas cruzadas (3.5%) presentaron problemas de la ubre, lo que atribuyeron a una mayor producción de leche y persistencia de la misma.

La diferencia en el porcentaje de vacas muertas tampoco fue importante entre puras *Bos indicus* y cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus*. Croak-Brossman (12) encontró que la mortalidad en vacas puras fue solamente 3.3% mayor que en cruizas recíprocas. Por el contrario, Núñez-Domínguez *et al.* (7) encontraron que vacas cruzadas murieron en menor proporción que vacas puras (9 vs 20%). Diferencias aún mayores fueron obtenidas en un dialelo con Angus, Brahman, Hereford, Holstein y Jersey, encontrándose diferencias hasta de 53.7 (Holstein vs Holstein x Brahman) y 62.6 unidades porcentuales (Jersey vs Jersey x Brahman) a favor de las vacas cruzadas (10).

**Vida productiva.** Las diferencias encontradas en las causas de desecho explican los resultados obtenidos para vida productiva. Diferencias a favor de vacas cruzadas sobre vacas puras han sido encontradas en diversos estudios.

Cartwright *et al.* (13) informaron que vacas F<sub>1</sub> Brahman-Hereford permanecieron tres años más ( $p < .05$ ) en el hato que vacas Hereford, diferencia similar a la encontrada en nuestro trabajo. En un estudio más reciente (14) se encontró que vacas cruzadas tuvieron una vida productiva más larga (2.3 años más;  $p < .001$ ) que vacas puras, producidas en un dialelo con cinco razas (Angus, Brahman, Hereford, Holstein y Jersey). Núñez-Domínguez *et al.* (7) encontraron una heterosis total de 1.36 años ( $p < .05$ ) para vida productiva en cruizas entre Angus, Hereford y Shorthorn. Esta última diferencia es menor que la obtenida en el presente trabajo y la encontrada en los estudios mencionados previamente, lo cual pudo deberse a que los grupos raciales evaluados por Núñez-Domínguez *et al.* (7) fueron de la misma especie (*taurus*).

Una mejor condición dental en las vacas cruzadas que en las puras puede ser una explicación parcial del por qué las cruzadas tuvieron una mayor vida productiva. En un estudio realizado en Nebraska (7) se estimó una correlación de .47 ( $p > .05$ ) entre la condición dental y la vida productiva. Los autores propusieron que vacas con dientes más largos y en mejor estado pueden requerir menos tiempo para comer, especialmente en condiciones de pastoreo; de esta manera, son capaces de completar sus requerimientos nutricionales para mantener una condición corporal óptima, mejor comportamiento reproductivo, y tener mayor resistencia a enfermedades, lo que propicia una menor mortalidad.

La variación (error estándar) relativamente grande que se presentó

dentro de cada grupo racial en este estudio, pudo ser la causa para no encontrar diferencias en vida productiva de las cruzas *Bos taurus* x *Bos indicus*; esta variación fue mayor que la que se presentó dentro del grupo *Bos indicus*. Rohrer *et al.* (14) no encontraron diferencias en la vida productiva de cruzas recíprocas Angus-Brahman y Hereford-Brahman, lo que es similar a lo encontrado en el presente trabajo.

Los resultados indican que vacas cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus* tienen una vida productiva más larga que vacas *Bos indicus*. La habilidad de las hembras cruzadas para permanecer más tiempo en el hato se debió, en gran parte, a su mayor

capacidad reproductiva, considerando que las diferencias en mortalidad y habilidad materna no fueron importantes.

Bajo las condiciones específicas de clima, manejo y los grupos genéticos de animales de este trabajo, los resultados sugieren que el productor comercial que utiliza vacas Cebú, puede aumentar en la misma magnitud la vida promedio de su hato al utilizar cualquiera de las cuatro cruzas evaluadas en este estudio; sin embargo, hay que tener en cuenta que la utilización de alguna de ellas podría proporcionar ventajas en algún otro componente de la producción comercial de becerros, como lo es el peso al destete o la supervivencia de los becerros.

**Cuadro 1. Número de vaquillas producidas por año de nacimiento y grupo genético**

Grupo genético	Año de nacimiento				Totales para grupo genético
	84	85	86	87	
<i>Bos indicus</i> <sup>a</sup>	14	11	23	23	71
Angus x Cebú	5	5	6	4	20
Charoláis x Cebú	9	5	10	8	32
Hereford x Cebú	16	13	10	5	44
Suizo Pardo x Cebú	8	3	5	3	19
Totales para año de nacimiento	52	37	54	43	186

<sup>a</sup> Vacas Indobrasil y Brahman agrupadas.

**Cuadro 2. Número de vacas desechadas con base en tres criterios y número de vacas en el hato (VH) al término del estudio por grupo genético**

Grupo genético	Causa de desecho			VH	Totales para grupo genético
	Infertilidad	Muerte	Habilidad materna baja <sup>a</sup>		
<i>Bos indicus</i> <sup>b</sup>	47	10	3	11	71
Angus x Cebú	1	1	2	16	20
Charoláis x Cebú	8	2	0	22	32
Hereford x Cebú	5	10	4	25	44
Suizo Pardo x Cebú	6	1	0	12	19
Totales para criterios	67	24	9	86	186

a Vacas que no aceptaron a su cría o tuvieron una ubre no funcional.

b Vacas Indobrasil y Brahman agrupadas.

**Cuadro 4. Porcentaje de vacas desechadas con base en tres criterios y porcentaje de vacas en el hato (VH) al término del estudio por grupo genético**

Grupo genético	Causa de desecho <sup>a</sup>			VH
	Infertilidad	Muerte	Habilidad materna baja <sup>b</sup>	
<i>Bos indicus</i> <sup>c</sup>	66.20	14.08	4.23	15.49
<i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> <sup>d</sup>	17.39	12.17	5.22	65.22

a  $p < .001$  ( $X^2 = 52.72$ ).

b Vacas que no aceptaron a su cría o tuvieron una ubre no funcional.

c Vacas Indobrasil y Brahman agrupadas.

d Vacas F<sub>1</sub> Angus, Charoláis, Hereford y Suizo Pardo x Cebú agrupadas.

**Cuadro 5. Cuadrados medios y niveles de significancia para vida productiva de vacas *Bos indicus* y *Bos taurus* x *Bos indicus***

Fuente de variación	gl	Vida productiva	
		Cuadrado medio	Nivel de significancia
Grupo genético	4	82.86	.0001
Año de nacimiento	3	62.57	.0001
Epoca de nacimiento	1	8.08	.2418
Error	177	5.86	

**Cuadro 6. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para vida productiva en vacas puras *Bos indicus* y cruzadas F<sub>1</sub> *Bos taurus* x *Bos indicus***

Grupo genético	Vida productiva, años
<i>Bos indicus</i> <sup>a</sup>	5.0 ± .3 <sup>z</sup>
Angus x Cebú	8.6 ± .5 <sup>y</sup>
Charoláis x Cebú	7.3 ± .4 <sup>y</sup>
Hereford x Cebú	7.8 ± .4 <sup>y</sup>
Suizo Pardo x Cebú	7.7 ± .6 <sup>y</sup>

a Vacas Indobrasil y Brahman agrupadas.

y,z Medias con distinta literal, son diferentes (p < .01).

## REASONS FOR DISPOSAL AND PRODUCTIVE LONGEVITY OF *Bos indicus* AND F<sub>1</sub> CROSSBRED ANGUS, BROWN SWISS, CHAROLAIS AND HEREFORD X ZEBU COWS.

### SUMMARY

Ríos U A, Vega M V E, Montaña B M. *Téc. Pec. Méx.* Vol 36 No 3 1998 pp 203-211. Reasons for disposal and productive longevity were studied for 186 *Bos indicus* (Bi) cows; Brahman and Indu-Brazil, and *Bos taurus* x *Bos indicus* (BtxBi) first-cross cows: Angus x Zebu (AnxZe), Brown Swiss x (BSxZe), Charolais x (ChxZe) and Hereford x Zebu (HexZe), born between 1984 and 1987. The study was considered finished on March 7, 1995. The proportion of cows culled for various reasons differed (p < .001) between Bi and BtxBi. Many more Bi (66.20%) than BtxBi (17.39%) cows were culled for infertility. The proportion of cows removed for unsound udders, poor maternal instincts, and death was similar for Bi and BtxBi. Genetic group was significant (p = .0001) for productive longevity. Least-squares means were 5.0 ± .3, 8.5 ± .5, 7.7 ± .6, 7.8 ± .4 and 7.3 ± .4 yr for Bi, AnxZe, BSxZe, ChxZe and HexZe cows, respectively. BtxBi crossbred cows lived longer (p < .01) than Bi cows by 2.8 yr. Differences among BtxBi crossbred cows were nonsignificant.

**KEY WORDS:** Culling, Cow longevity, *Bos indicus*, Crossbreeding, Beef cattle.

### REFERENCIAS

1. Gregory K E, Trail J C M, Marples H J S, Kakonge J. Characterization of breeds of *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle for maternal and individual traits. *J. Anim. Sci.* 1985; 60:1165.

2. Nelson L A, Beavers G D, Stewart T S. Beef x beef and dairy x beef females mated to Angus and Charolais sires. II. Calf growth, weaning rate and cow productivity. *J. Anim. Sci.* 1982; 54:1150.

3. Kress D D, Doornbos D E, Anderson D C. Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental breeding: V. Calf production, milk production and reproduction of three- to eight-year-old dams. *J. Anim. Sci.* 1990; 68:1910.

4. SAS. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc. Cary, North Carolina. 1989.

5. Ott, L. An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis. 3<sup>rd</sup>. Ed. Boston, EUA. PWS-Kent Publishing Co. 1988.

6. SAS. SAS Procedure Guide (Release 6.03). SAS Inst. Inc. Cary, North Carolina. 1988.

7. Núñez-Domínguez R, Cundiff L V, Dickerson G E, Gregory K E, Koch R M. Heterosis for survival and dentition in Hereford, Angus, Shorthorn, and crossbred cows. *J. Anim. Sci.* 1991; 69:1885.

8. Fredeen H T, Weise G M, Lawson J E, Newman J A, Rahnefeld G W. Lifetime reproductive efficiency of first-cross beef cows under contrasting environments. *Can. J. Anim. Sci.* 1981; 61:539.

9. Bailey C M. Life span of beef-type *Bos taurus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* females in a dry, temperate climate. *J. Anim. Sci.* 1991; 69:2379.

10. Rohrer G A, Baker J F, Long C R, Cartwright T C. Productive longevity of first-cross cows produced in a five-breed diallel: I. Reasons for removal. *J. Anim. Sci.* 1988; 66:2826.

CAUSAS DESECHO VIDA PRODUCTIVA DE VACAS *Bos indicus* Y CRUZAS F1

11. Ríos U A, Vega M V E, Montaña B M, Lagunes L J, Rosete F J V. Comportamiento reproductivo de vacas Brahman, Indobrasil y cruzas F<sub>1</sub> Angus, Charolais, Hereford y Suizo Pardo x Cebú y peso al destete de sus crías. Tec. Pecu. Mex. 1996; 34(1)20.
12. Croak-Brossman S J. Lifetime productivity of purebred and crossbred cows of Angus and Milking Shorthorn parentage. Ph. D. Thesis. Purdue Univ., West Lafayette, IN. 1983.
13. Cartwright T C, Ellis G F Jr, Kruse W E, Crouch E K. Hybrid vigor in Brahman-Hereford crosses. Texas Agric. Exp. Sta. Tech. Monogr. 1. 1964.
14. Rohrer G A, Baker J F, Long C R, Cartwright T C. Productive longevity of first-cross cows produced in a five-breed diallel: II. Heterosis and general combining ability. J. Anim. Sci. 1988; 66:2836.