

**Efecto del cruzamiento en terneros de vacas
comerciales en un sistema de pastoreo en
Jamundí, Valle del Cauca, Colombia**

**Diana Zambrano Casanova
Alvaro Zamorano Olivares**

**Escuela Agrícola Panamericana Zamorano
Honduras**
Noviembre 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Efecto del cruzamiento en terneros de vacas comerciales en un sistema de pastoreo en Jamundí, Valle del Cauca, Colombia

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Diana Zambrano Casanova
Alvaro Zamorano Olivares

Zamorano, Honduras
Noviembre 2014

Efecto del cruzamiento en terneros de vacas comerciales en un sistema de pastoreo en Jamundí, Valle del Cauca, Colombia

**Diana Estefania Zambrano Casanova
Alvaro Zamorano Olivares**

Resumen: En el presente estudio se realizó una comparación de desempeño de diversos cruces en un hato comercial de ganado de carne con 190 vacas que presentaron 838 partos. Para comparar los efectos de cruzamiento en el intervalo entre partos, los animales se agruparon en 4 grupos en base a su composición racial. El desempeño productivo fue evaluado en el peso al destete de las crías para 10 composiciones raciales las cuales son : 100% Brahman, 1/2 Limousin-1/2 Brahman, 1/2 Braunvieh-1/2 Brahman, 1/2 Romagnola-1/2 Brahman, 1/2 Simmental-1/2 Brahman, 1/2 Charolais-1/2 Brahman, 1/2 Lucerna-1/2 Brahman, 3/4 Brahman-1/4 Simmental, 3/4 Romagnola-1/4 Brahman, 3/4 Brahman-1/4 Romagnola. Este desempeño se evaluó con peso al destete, peso ajustado a 205 días, peso ajustado por número de parto a los 205 días, peso ajustado por sexo y parto a 205 días. El estudio se realizó en la Hacienda La Novillera, Jamundí, Valle del Cauca, Colombia. Todos los terneros fueron pesados al momento de ser destetados y con estos datos se aplicaron tres fórmulas para medir mejor el desempeño de los cruces brindando como resultado el mejor desempeño al destete que lo obtuvo el cruce 3/4 Romagnola-1/4 Brahman ($P \leq 0.05$) y en los otros cruces no se obtuvo una diferencia con ($P > 0.05$). En la comparación del peso ajustado a 205 días todos los cruces no difieren entre sí ($P > 0.05$), excepto 1/2 Limousin-1/2 Brahman que presentó 11 kg más que el cruce de 100% Brahman. En la comparación de peso ajustado por número de parto a los 205 días, en relación a el Brahman seis de los cruces no difieren entre sí, excepto los cruces 1/2 Lucerna-1/2 Brahman que presentó un desempeño 16 kg menos al cruce 100% Brahman. Los cruces 1/2 Brahman-1/2 Charolais y 1/2 Brahman-1/2 Simmental obtuvieron un desempeño de 7 kg menos que el cruce 100% Brahman y entre estos tres cruces no hubo una diferencia ($P > 0.05$), en el peso ajustado por número de parto y sexo a 205 días, 8 de los cruces no difieren entre sí, excepto los cruces 1/2 Lucerna-1/2 Brahman ya que obtuvo un menor desempeño con 24 kg menos que el cruce 100% Brahman, el cruce 1/2 Charolais-1/2 Brahman obtuvo un menor desempeño con 14 kg menos que el cruce 100% Brahman y entre estos dos cruces no hubo una diferencia ($P > 0.05$). En la comparación de intervalo entre parto se mostró un mejor desempeño con los cruces 1/2 Charolais-1/2 Brahman, 1/2 Romagnola-1/2 Brahman y 1/2 Simmental-1/2 Brahman en comparación a la raza Brahman pura.

Palabras clave: Desempeño, intervalo entre parto.

Abstract: This study was done to compare the effects and performance of various crosses in a commercial herd of beef cattle herd of 190 cows having 838 calvings. To compare the effects of crossover in calving interval, animals were, evaluated in 4 groups based on their breed composition. Productive performance was evaluated in the weaning weight of calves for 10 different breed compositions which are: 100% Brahman, 1/2 Limousin-1/2 Brahman, 1/2 Braunvieh-1/2 Brahman, 1/2 Romagnola-1/2 Brahman, 1/2 Simmental-1/2 Brahman, 1/2 Charolais-1/2 Brahman, 1/2 Lucerne -1/2 Brahman, 3/4 Brahman-1/4 Simmental, 3/4 Romagnola-1/4 Brahman, 3/4 Brahman-1/4 Romagnola. Their

performance was assessed with weaning weight; 205 days of age; adjusted weaning weights number of calving's adjusted 205 weaning weeths; weight adjusted by sex and birth at 205 days of age. The study was conducted in the "La Novillera" Ranch, in Jamundí, Valle del Cauca, Colombia. All calves were weighed at these time of weaning and with the data was evaluated with three formulas were applied to measure the performance of the crossbreeding compositions; as a result the best performance obtained at weaning was the 3/4 Romagnola- 1/4 Brahman crossing ($P \leq 0.05$) and the other breeding compositions did not differ ($P > 0.05$). In the comparison between the weight adjusted at 205 days of age, all crosses did not differ except for the 1/2 Limousin-1/2 Brahman that presented 11 kg more than the of pure bred Brahman crossing ($P \leq 0.05$). In the comparison of weight adjusted by number of columns at 205 days of age, six of the crossbred Brahman did not differ between each other; except for the 1/2 Lucerne- 1/2 Brahman crosses that obtained 16 kg less than the pure bred Brahman. The 1/2 Brahman-1/2 Charolais and the 1/2 Brahman-1/2 Simmental calves obtained 7 kg less than the pure bred Brahman crossing and among these three there was no difference ($P \leq 0.05$), in the weight adjusted for birth and sex at 205 days of age, 8 crosses did not differ except for the 1/2 Lucerne-1/2 Brahman which obtained 24 kg less than the pure bred Brahman, the 1/2 Charolais-1/2 Brahman crossing obtained 14 kg less than the pure bred Brahman cross, between these two broaching compositions there was no difference ($P \leq 0.05$). The best ($P \leq 0.05$) calving interval where obtained by the 1/2 Charolais- 1/2 Brahman, 1/2 Romagnola-1/2 Brahman and 1/2 Simmental-1/2 Brahman crosses as compare to pure bred Brahman.

Keywords: Interval between births, performance.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	v
Índice de cuadros y figuras	vi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
4 CONCLUSIONES.....	15
5 RECOMENDACIONES.....	16
6 LITERATURA CITADA.....	17

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros Página

1. Composiciones raciales de los padres..... 5
2. Descripción de cruces con peso al destete..... 7

Figuras Página

1. Peso al destete para los 9 cruces analizados y la raza Brahman. 8
2. Peso al destete ajustado a 205 días para los 9 cruces y la raza Brahman.....9
3. Peso ajustado por parto a los 205 días para los 9 cruces y la raza Brahman.10
4. Peso ajustado por número de parto y sexo a 205 días para los 9 cruces y la raza Brahman.....11
5. Intervalo entre parto para los cruces analizados y la raza Brahman.12
6. Intervalo entre parto comparando vacas Brahman con vacas Brahman y cruces europeos.14
7. Peso de terneros a 205 días comparando vacas Brahman con vacas Brahman con cruces europeos.....14
8. Ganancia diaria de peso en terneros a 205 días ajustado con (IEP) en raza Brahman y cruces europeos.....15

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería tiene una importancia clave para la región, y es una fuente de alimentos básicos para la seguridad alimentaria de su población (FAO 2013).

Más de un billón de personas a nivel mundial dependen del sector ganadero, y el 70% de los 880 millones de pobres rurales, viven con menos de USD 1.00 por día, dependiendo parcialmente de la ganadería para su subsistencia. Se estima que la ganadería es la principal fuente de ingresos de alrededor de 200 millones de familias de pequeños productores en Asia, África y América Latina, y la única fuente de subsistencia para al menos 20 millones de familias. Si a esto se suman los medianos productores las cifras bien podrían duplicarse. En estos sistemas, los principales problemas que se enfrentan son creciente degradación de las pasturas y su consecuente pérdida de productividad, la deforestación, una creciente dependencia de insumos externos, tecnología y material genético, alta incidencia de enfermedades y deficiencias de organización y comercialización (FAO 2013).

La ganadería, una actividad generalizada y desarrollada prácticamente en todo Colombia, considerada como un renglón socioeconómico de gran importancia para el desarrollo del campo y que ha sido y es cuestionada fuertemente por su desempeño productivo e impacto ambiental, debe equilibrarse en un nivel tecnológico aceptable y sostenible, que combine la productividad de los sistemas intensivos con las bondades de los extensivos. La ganadería colombiana está caracterizada por ser una actividad extensiva-extractiva, con bajos niveles de inversión y un deficiente desarrollo de acciones administrativas que la promuevan empresarialmente en un mercado globalizado, que es altamente competitivo (Mahecha 2002).

Gracias a su ubicación geográfica Colombia cuenta con gran variedad de pisos térmicos que van desde el nivel del mar hasta regiones de páramo, ello permite la explotación de diferentes razas bovinas productoras de carne, leche y doble propósito (Instituto Agropecuario Colombiano 2013).

En Colombia la ganadería bovina participa con el 3.5% en el Producto Interno Bruto (PIB) Nacional, 26% del PIB Agropecuario y el 56% del PIB Pecuario. En otros términos, la ganadería bovina conserva el primer lugar dentro de la producción pecuaria y tiene una importante participación dentro de la economía rural colombiana (FEDEGAN 2004).

A través de diferentes medios, la Federación de Ganaderos de Colombia FEDEGAN, ha planteado la necesidad de incrementar el hato nacional y los indicadores de productividad de la ganadería colombiana, de tal forma que en el año 2019 puedan satisfacerse las necesidades de consumo interno y exportación de excedentes (30 a 50 mil toneladas de carne al año). Se advirtió que, en caso de persistir la situación actual de los sistemas

ganaderos y mantenerse los niveles históricos de crecimiento, el país para ese entonces se verá impulsado a importar carne y productos lácteos, además de la liquidación práctica del hato nacional (FEDEGAN 2006).

Numéricamente hablando, la visión de la Federación, indica que para el 2019 la población ganadera debe aumentar de 23 millones de cabezas actuales a 48 millones, cantidad igual a la población humana esperada para esa época, además de esto la cantidad de hectáreas dedicadas a sistemas ganaderos deben disminuir de 38 millones actuales a 28 millones, siendo este un panorama optimista. Para el logro de estos objetivos, la carga animal por unidad de superficie debe elevarse de 0.6 cabezas a 1.7.

El cruzamiento de razas es el apareamiento de animales de diferentes razas establecidas. Se utiliza para tomar ventaja de las buenas cualidades de dos o más razas con tipos diferentes en combinaciones complementarias. Al considerar el cruzamiento entre razas, debe enfatizarse que la productividad máxima en una empresa ganadera comercial depende de que se maximicen tanto las heterosis como la frecuencia de genes deseables con efectos aditivos. Por lo tanto el productor examinará con cuidado el comportamiento total en lugar de un solo carácter, antes de llegar a la conclusión de que un programa de cruzamiento de razas no es ventajoso. Los aumentos a partir del cruzamiento de razas suelen representar grandes elevaciones potenciales del ingreso neto de las empresas ganaderas comerciales; es decir pueden obtenerse con poco o nada de costos adicionales de producción (Warwick 1980).

Al considerar el cruzamiento de razas, junto con la selección, es una técnica muy útil para realizar el mejoramiento, dentro de cierta raza, en cuanto a algunos caracteres especiales, que se pueden heredar en cantidad alta o moderada. Las técnicas de mejoramiento están planeadas para incrementar su producción (Warwick 1980).

Dentro de este estudio se evaluara de la hacienda “La Novillera” 3 diversos sistemas de cruzamiento los cuales se ajustan a nuestras necesidades, los cuales son: Cruzamiento simple consiste en el uso de machos de una raza pura, con hembras de otra raza pura. Este tipo de cruzamiento permite utilizar la heterosis individual del producto. Cruzamiento rotacional que nos permite utilizar la heterosis maternal manteniendo un rodeo cruza en forma estable. Los cruzamientos rotacionales dependiendo del número de razas que se utilicen pueden ser dobles (dos razas) o triples (tres razas). Siempre se utilizan razas puras en forma alternada a través de la vía paterna. Triple cruza en este tipo de cruzamiento, sobre una porción de la hembras de una raza pura maternal (A) se utiliza toros de la misma raza maternal (B), generando así la reposición para un rodeo cruza (AB), que será luego apareado con toros de una raza terminal (T) (Barlocco et al 2009).

En general, la creación de una nueva raza no es algo que se deba tomar a la ligera, sino que se debe emprender solo cuando se hace evidente una necesidad definida, ya que el número de razas que pueden desarrollarse es limitado, y la mayoría de los criadores carecen de fondos económicos, de tiempo y de la capacidad de experimentación, que es indispensable en el desarrollo de razas nuevas (Warwick 1980).

El objetivo general del presente estudio radica en determinar el efecto de diferentes razas puras cuando son utilizadas en un programa de cruzamiento con la raza Brahman. Las comparaciones entre los diferentes cruces y la raza Brahman pura se realizaron tomando en cuenta:

- El peso al destete de cada ternero.
- El peso al destete ajustado a 205 días para todas las vacas.
- El peso al destete ajustado a los 205 días y a su vez ajustado para el sexo de la cría.
- El peso al destete ajustado a los 205 días y a su vez ajustado para el sexo de la cría y el número de parto de la vaca.
- El intervalo entre partos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Hacienda La Novillera ubicada en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca, Colombia, localizado en la región sur del departamento del Valle del Cauca, carretera Jamundí-Timba pasando el puente Río Claro, 900 metros a la derecha. El municipio de Jamundí es netamente agrícola dedicado a la producción de caña de azúcar, arroz y actividades ganaderas.

La hacienda la Novillera cuenta con 300 hectáreas destinadas a la ganadería con una temperatura promedio de 23°C, las máximas precipitaciones oscilan en un rango de 0 y 500 mm/mes y 1500 mm/anuales, está situada entre 1000 a 1200 metros a nivel del mar. Las fuentes de alimentación para la ganadería cuentan con *Brachiaria humidicola* (Kikuyo del Amazonas), pasto muy resistente para suelos ácidos y oxidados en conjunto con sales mineralizadas para una mayor absorción de nutrientes. Es importante recalcar que los potreros están distribuidos entre montañas y laderas, los cuales no se manejan con sistema de riego en la época de sequía resultando esto en unas pasturas pobres. La hacienda cuenta con un pie de cría europeo el cual es manejado para seleccionar los toretes que servirán de reproductores para la misma finca, los reproductores Brahman puros se compran a una ganadería dedicada específicamente en producción de toretes Brahman.

Se seleccionó 190 vacas con 838 partos los cuales se conforman con 25 cruzamientos para realizar el estudio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición racial de los padres.

Padre	Madre	n	Cruce	Abreviatura
Brahman	Brahman	311	100%BRAHMAN	BB
Braunvieh	Brahman	25	1/2Braunvieh-1/2Brahman	BW
Charolais	Brahman	107	1/2Charolais-1/2Brahman	BC
Limousin	Brahman	42	1/2Limousin-1/2Brahman	BL
Romagnola	Brahman	51	1/2Romagnola-1/2Brahman	BR
Angus Negro	Brahman	8	1/2Angus Negro-1/2Brahman	BAN
Angus Rojo	Brahman	2	1/2Angus Rojo-1/2Brahman	BAR
Simmental	Brahman	62	1/2Simmental-1/2Brahman	BS
Lucerna	Brahman	14	1/2Lucerna-1/2Brahman	BLU
Brahman	1/2Romagnola-1/2Brahman	15	3/4Brahman-1/4Romagnola	RMB
Romagnola	1/2Romagnola-1/2Brahman	13	3/4Romagnola-1/4Brahman	RMR
Brahman	1/2Simmental-1/2Brahman	55	3/4Brahman-1/4Simmental	SMB
Simmental	1/2Simmental-1/2Brahman	11	3/4Simmental-1/4Brahman	SMS
Brahman	1/2Limousin-1/2Brahman	5	3/4Brahman-1/4Limousin	LMB
Limousin	1/2Limousin-1/2Brahman	1	3/4Limousin-1/4Brahman	LML
Brahman	1/2Charolais-1/2Brahman	11	3/4Brahman-1/4Charolais	CMB
Charolais	1/2Charolais-1/2Brahman	7	3/4Charolais-1/4Brahman	CMC
Brahman	1/2Angus-1/2Brahman	2	3/4Brahman-1/4Angus	AMB
Angus	1/2Romagnola-1/2Brahman	2	1/3Angus-1/3Romagnola-1/3Brahman	RMA
Simmental	1/2Romagnola-1/2Brahman	5	1/3Simmental-1/3Romagnola-1/3Brahman	RMS
Limousin	1/2Romagnola-1/2Brahman	1	1/3Limousin-1/3Romagnola-1/3Brahman	RML
Angus	1/2Simmental-1/2Brahman	6	1/3Angus-1/3Simmental-1/3Brahman	SMA
Limousin	1/2Simmental-1/2Brahman	1	1/3Limousin-1/3Simmental-1/3Brahman	SML
Romagnola	1/2Limousin-1/2Brahman	2	1/3Romagnola-1/3Limousin-1/3Brahman	LMR
Romagnola	1/2Charolais-1/2Brahman	7	1/3Romagnola-1/3Charolais-1/3Brahman	CMR

Para comparar los diferentes cruces o composiciones raciales se analizaron las siguientes variables:

- Peso al destete (kg/animal), para esto se pesó los animales en una báscula el día que fueron destetados de la madre, sin embargo para fines de este estudio se utilizaron los datos registrados en la finca por un espacio de 10 años.
- Peso del destete corregido a 205 días que se determinó con la siguiente fórmula: $(\text{Peso Destete} - \text{peso al nacimiento}/\text{número de días al destete}) \times 205 \text{ días}$, a este resultado se le suma el peso al nacimiento.
- Peso de 205 días corregido por número de parto la cual se determinó con la siguiente fórmula: $\text{Peso corregido}/\text{número de partos}$ (primer parto se divide entre 0.85, segundo parto 0.92, tercer al séptimo parto se divide entre 1.00, octavo parto y consiguientes se divide por 0.92).
- Peso ajustado por parto y sexo a 205 días esto se determinó con la siguiente fórmula: $\text{Peso ajustado por parto 205 días}/\text{sexo de la cría}$ (hembra 0.95, macho 1.05).
- Intervalo entre parto de la vacada, esto fue determinado mediante los días que transcurren de un parto al otro.
- Comparación con cruces europeos en vacada Brahman vs vacada Brahman.
- Comparación de vacas Brahman con vacas Brahman con cruces europeos.
- Comparación de ganancia diaria de peso en terneros a 205 días ajustado con (IEP) en razas Brahman y cruces europeos.

Para reportar el desempeño de todas las composiciones raciales se utilizó la estadística descriptiva. Sin embargo para realizar las comparaciones entre los diferentes composiciones raciales se utilizó un diseño completo al azar con 10 tratamientos para evaluar los pesos al destete y sus ajustes y con 4 tratamientos para evaluar el desempeño reproductivo de los cruces con Brahman en comparación al Brahman. Se utilizó el Modelo Lineal General (GLM) para el análisis de varianza; una prueba DUNCAN y LS MEANS para la separación de medias, utilizando el paquete estadístico “Statistical Analysis System[®]” (SAS, 2013) con un nivel de significancia exigido de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó un análisis descriptivo de los 25 cruzamientos (Cuadro 2), el cual nos brindó el número de individuos por cada cruzamiento, luego se seleccionaron aquellos cruces que tuviesen arriba de 12 unidades experimentales para que estas fuesen comparables y no hubiese sesgos al momento de realizar la comparación entre sí. En base a esto se seleccionaron 10 cruzamientos los cuales fueron: Brahman con 311 unidades experimentales, Brahman-Charolais con 107 unidades experimentales, Brahman-Simmental con 62 unidades experimentales, Brahman-Romagnola con 51 unidades experimentales, Brahman-Limousin con 42 unidades experimentales, Brahman-Braunvieh con 25 unidades experimentales, Brahman-Lucerna con 42 unidades experimentales, 3/4 Brahman-1/4 Simmental, 3/4 Brahman- 1/4 Romagnola con 15 unidades experimentales, 3/4 Romagnola- 1/4 Brahman con 13 unidades experimentales; Los cruces que fueron seleccionados para realizar comparaciones entre sí con las diferentes variables.

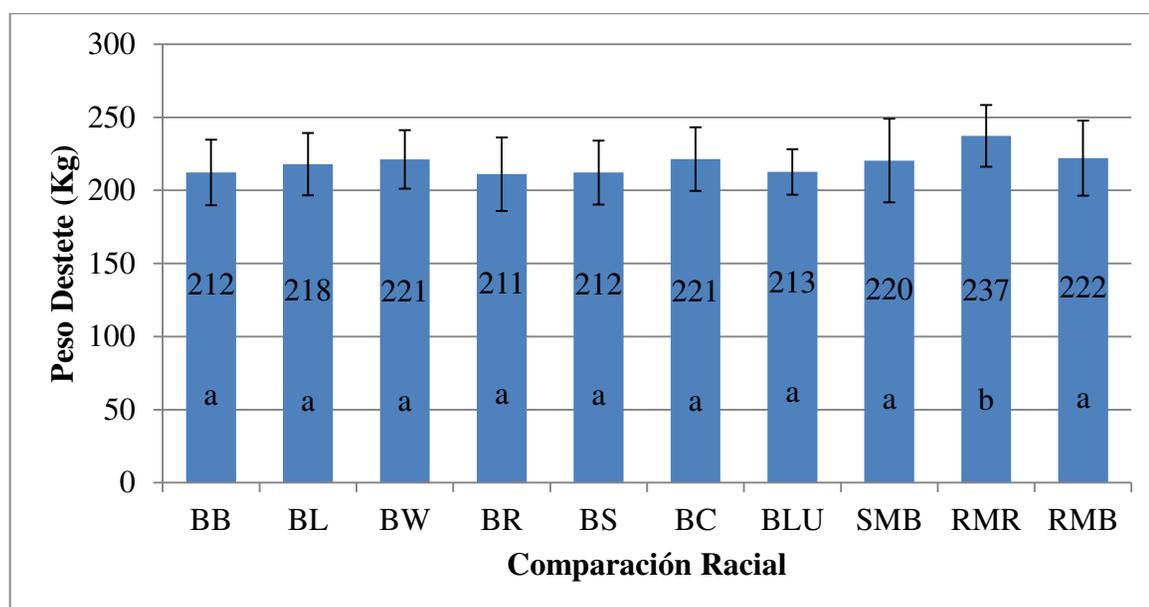
Cuadro 2. Descripción de cruces con pesos al destete.

Raza	n	Media	Mediana	Moda	D. Estándar
BB	311	212.7	210.0	200.0	23.3
BC	107	221.4	220.0	220.0	21.8
BS	62	212.2	210.0	200.0	21.9
BR	51	211.1	210.0	230.0	25.2
BL	42	218.0	212.5	200.0	21.4
BW	25	221.2	220.0	220.0	20.0
BLU	14	212.6	210.0	200.0	15.7
BAN	8	222.5	232.5	0.0	36.7
SMB	55	220.4	220.0	210.0	28.6
RMB	15	222.1	220.0	210.0	25.8
CMB	11	210.7	210.0	220.0	23.4
CMR	7	237.9	230.0	230.0	13.5
SMA	6	238.5	238.0	0.0	35.0
LMB	5	218.6	215.0	0.0	13.1
RMS	5	225.0	215.0	250.0	23.5
RMR	13	237.4	240.0	240.0	21.1
SMS	11	235.2	220.0	220.0	35.4
CMC	7	220.0	220.0	220.0	6.5

D. Estándar: Desviación estándar.

Peso al destete: El peso de los terneros al destete es uno de los componentes del comportamiento productivo que inciden en el retorno neto de la explotación, debido a que su maximización está asociada al incremento en el volumen de producción, el tamaño corporal (maduro), la producción lechera de la madre y la tasa de crecimiento en la progenie (Magofke 1991).

El peso al destete fue tomado en un rango de 8 a 9 meses con una báscula que expresaba su peso en kilogramos, estos datos fueron recolectados durante 10 años y se encuentran registrados en una base de datos disponibles para la finca. Peso al destete para los 9 cruces analizados y la raza Brahman en la Figura 1 se podrá observar una comparación entre los 9 cruzamientos y la raza brahmán lo cual nos brinda que 8 de los cruzamientos no tuvieron diferencia ($P \leq 0.05$) con un peso promedio de 217 kilogramos, el cruce 3/4 Romagnola-1/4 Brahman mostró un mejor desempeño ($P \leq 0.05$) con 25 kilogramos más que la raza Brahman.



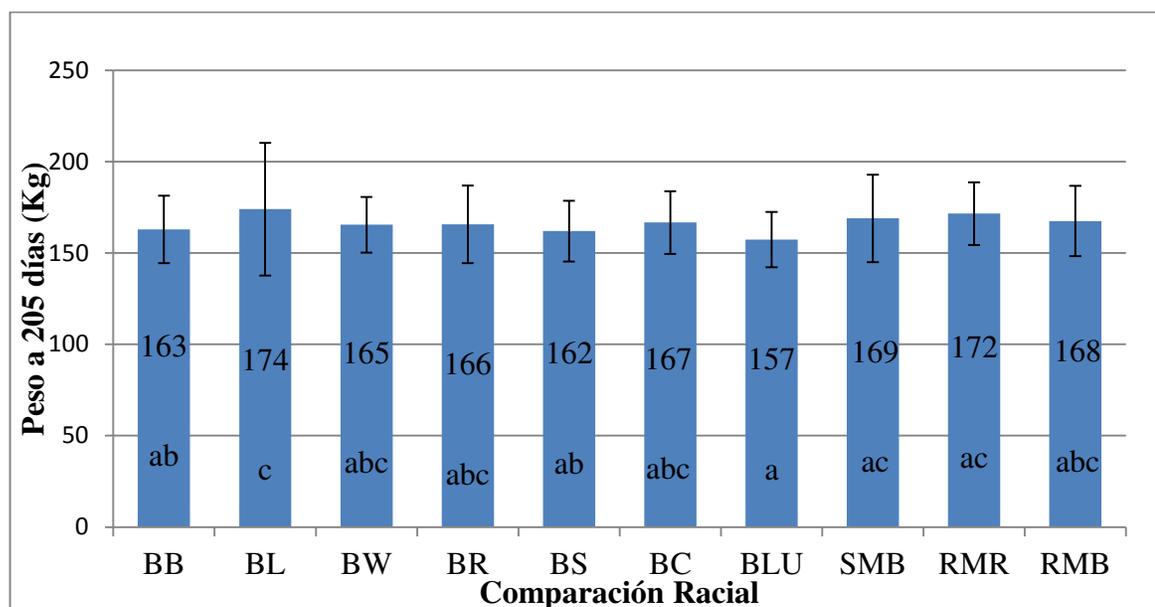
^{abcd}Barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

BB= Brahman×Brahman, BL= Limousin×Brahman, BW=Braunvieh×Brahman, BR=Romagnola×Brahman, BS=Simmental×Brahman, BC=Charolais×Brahman, BLU=Lucerna×Brahman, SMB=3/4Brahman-1/4Simmental, RMR = 3/4Romagnola-1/4 Brahman, RMB= 3/4Brahman-1/4 Romagnola.

Figura 1. Peso al destete para los 9 cruces analizados y la raza Brahman.

Peso Ajustado a 205 días: Los pesos al destete del becerro se obtienen para hacer la evaluación de las diferencias en la característica general materna y en la potencial de crecimiento de los becerros; estos pesos se deben ajustar a cierta edad estándar de 205 días y a un equivalente de hembra madura para la comparación (Warwick 1980).

Se ajustó el peso a 205 días debido a que los terneros al momento del destete tenían diferentes edades las cuales interferían al momento de evaluarlos ya que algunos terneros tenían ventaja sobre otros por la diferencia de días de nacimiento, por esta razón se ajusta a los 205 días para tener una muestra homogénea contemporánea y que ninguno tenga más días que otro. El peso al destete ajustado a los 205 días para los 9 cruzamientos y la raza Brahman se presenta en la Figura 2. Se pudo observar que entre 8 de los cruces no hubo una diferencia ($P \leq 0.05$) con la raza Brahman obteniendo un peso promedio de 165 kilogramos sin embargo esto difiere ($P \leq 0.05$), del cruce Brahman-Limousin el cual se desempeñó con 11 kilogramos más que la raza Brahman pura que esta presentara diferencias ($P > 0.05$) con los cruces Brahman-Braunvieh, Brahman-Romagnola, Brahman-Charolais, 3/4Brahman-1/4Simmental, 3/4Romagnola-1/4Brahman, 3/4 Brahman 1/4 Romagnola.



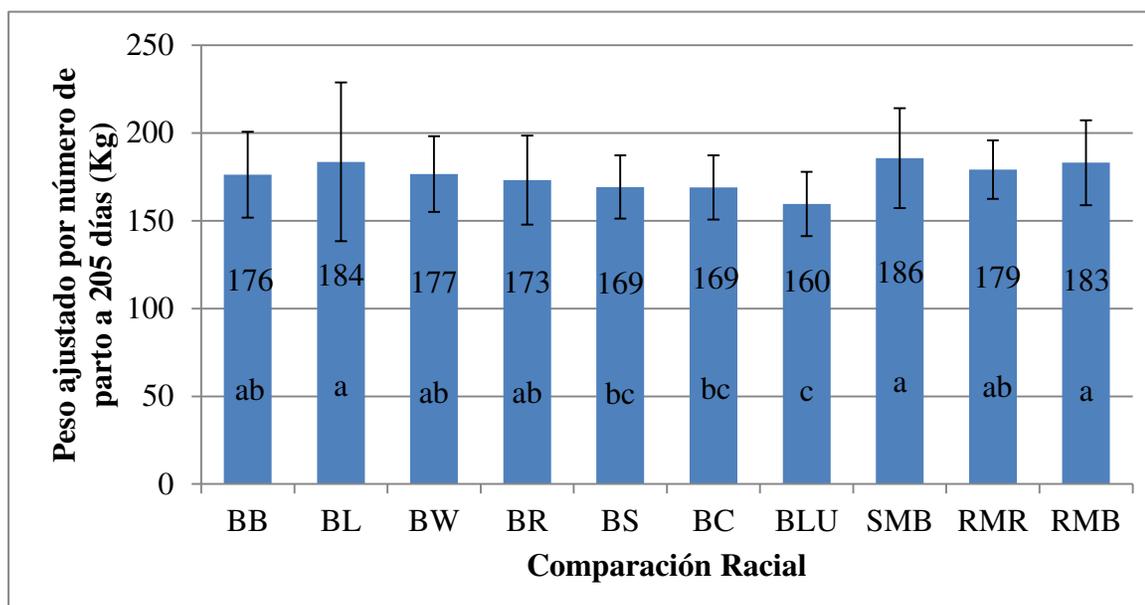
^{abcd} Barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

BB= Brahman×Brahman, BL= Limousin×Brahman, BW=Braunvieh×Brahman, BR=Romagnola×Brahman, BS=Simmental×Brahman, BC=Charolais×Brahman, BLU=Lucerna×Brahman, SMB=3/4Brahman-1/4Simmental, RMR = 3/4Romagnola-1/4 Brahman, RMB= 3/4Brahman-1/4 Romagnola.

Figura 2. Peso al destete ajustado a 205 días para los 9 cruces y la raza Brahman.

Peso ajustado por número de parto a 205 días: Se realiza con un indicador que va a depender del número de parto de la vaca debido a que a medida que la vaca va obteniendo más partos mejora su producción brindada a la cría, mostrando diferencias al momento de

medir los pesos.¹ El peso ajustado a los 205 días se ajustó por el número de partos (Figura 3) con lo que se pudo observar que 6 de los cruces no presentaron diferencias ($P>0.05$) con la raza Brahman pura con un peso promedio de 180 kilogramos; Sin embargo, el cruce Brahman-Lucerna presentó un desempeño menor en 16 kilogramos, mientras que los cruces Brahman-Charolais y el cruce Brahman-Simmental se desempeñaron con 7 kilogramos menos que la raza Brahman, entre estos tres cruces no hubo una diferencia ($P>0.05$). La retrocruza 3/4 Brahman-1/4 Simmental obtuvo un mejor ($P\leq 0.05$) desempeño en comparación a la raza Brahman con 10 kilogramos pero no hubo diferencia con la raza Brahman ($P>0.05$).



^{abcd} Barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P\leq 0.05$).

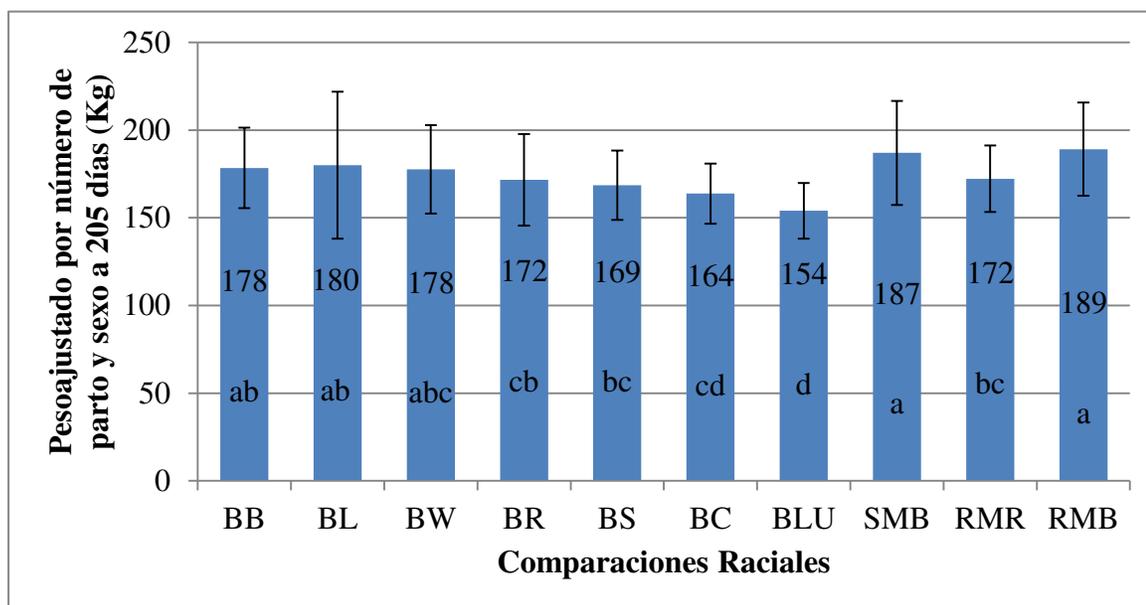
BB= Brahman×Brahman, BL= Limousin×Brahman, BW=Braunvieh×Brahman, BR=Romagnola×Brahman, BS=Simmental×Brahman, BC=Charolais×Brahman, BLU=Lucerna×Brahman, SMB=3/4Brahman-1/4Simmental, RMR = 3/4Romagnola-1/4 Brahman, RMB= 3/4Brahman-1/4 Romagnola.

Figura 3. Peso ajustado por parto a los 205 días para los 9 cruces y la raza Brahman.

Peso ajustado por sexo y número de parto a 205 días: Se realiza con un factor de corrección o ajuste que depende del sexo de la cría debido a que los machos genéticamente obtienen un mejor desempeño en peso y conformación que la hembra.¹ Para el peso ajustado por sexo y número de parto en la Figura 4 se pudo observar que 7 cruces y la raza Brahman con un peso promedio de 178 kilogramos y no presentaron una diferencia. Los cruces Brahman-Lucerna y Brahman-Charolais se desempeñaron con 24 y 14 kilogramos menos que la raza Brahman, no presentaron diferencias entre sí pero si con

¹ Matamoros, I.2014. Fórmulas de peso ajustado al parto y peso ajustado por sexo. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, comunicación personal.

la raza Brahman, la retrocuza 3/4 Brahman-1/4 Romagnola obtuvo un mejor desempeño con 11 kilogramos más que la raza Brahman no obstante no hubo diferencia ($P>0.05$).

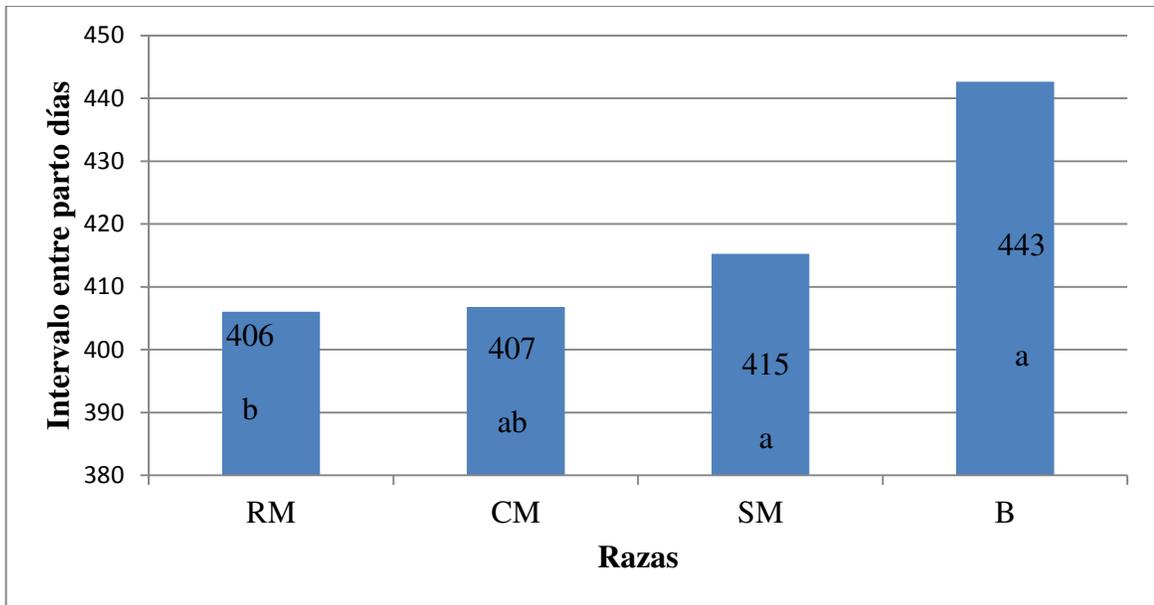


^{abcd}Columnas seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P\leq 0.05$).

BB= Brahman×Brahman, BL= Limousin×Brahman, BW=Braunvieh×Brahman, BR=Romagnola×Brahman, BS=Simmental×Brahman, BC=Charolais×Brahman, BLU=Lucerna×Brahman, SMB=3/4Brahman-1/4Simmental, RMR = 3/4Romagnola-1/4 Brahman, RMB= 3/4Brahman-1/4 Romagnola.

Figura 4. Peso ajustado por número de parto y sexo a 205 días para los 9 cruces y la raza Brahman.

Intervalo entre parto: Wattiaux (1999) lo define como el número de días que la vaca está vacía desde el parto hasta que se confirma nuevamente su preñez y podamos estimar la fecha del próximo parto. Se analizó esta variable para evaluar el comportamiento reproductivo de la finca dándonos como resultado la Figura 5 la cual nos brinda que los cruces Romagnola-Brahman, Charolais-Brahman, Simmental-Brahman, presentaron una diferencia ($P\leq 0.05$) en comparación a la raza Brahman, sin embargo el cruce Simmental-Brahman no difirió ($P>0.05$) con la raza Brahman.

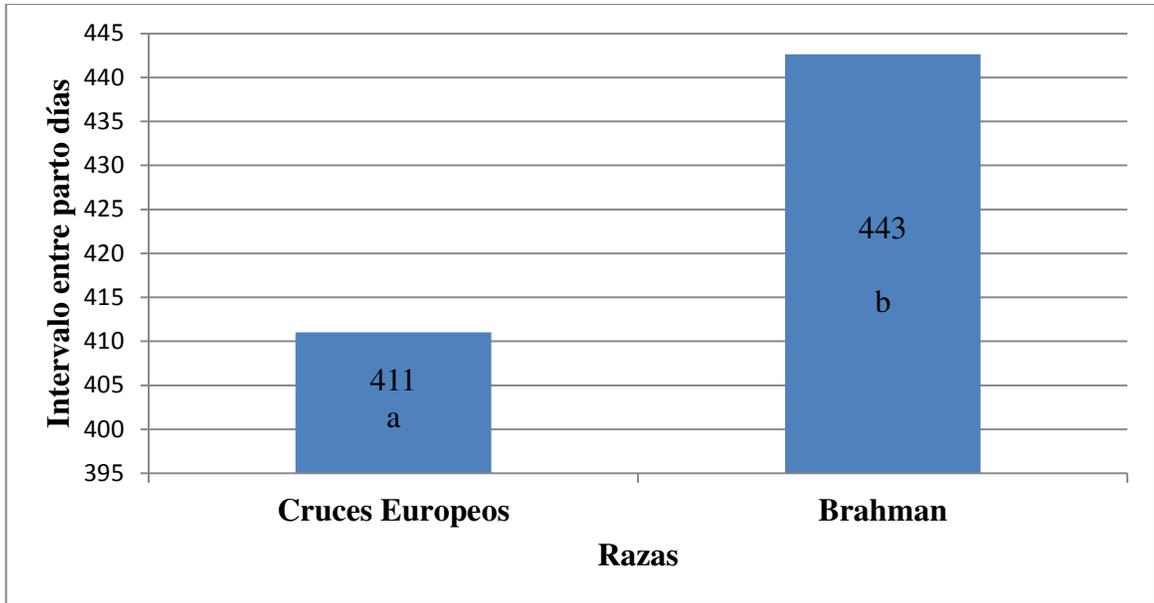


^{ab}barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

B= Brahman, SM=1/2Simmental-1/2Brahman, CM=1/2Charolais-1/2Brahman, RM=1/2Romagnola-1/2Brahman.

Figura 5. Intervalo entre parto para los cruces analizados y la raza Brahman.

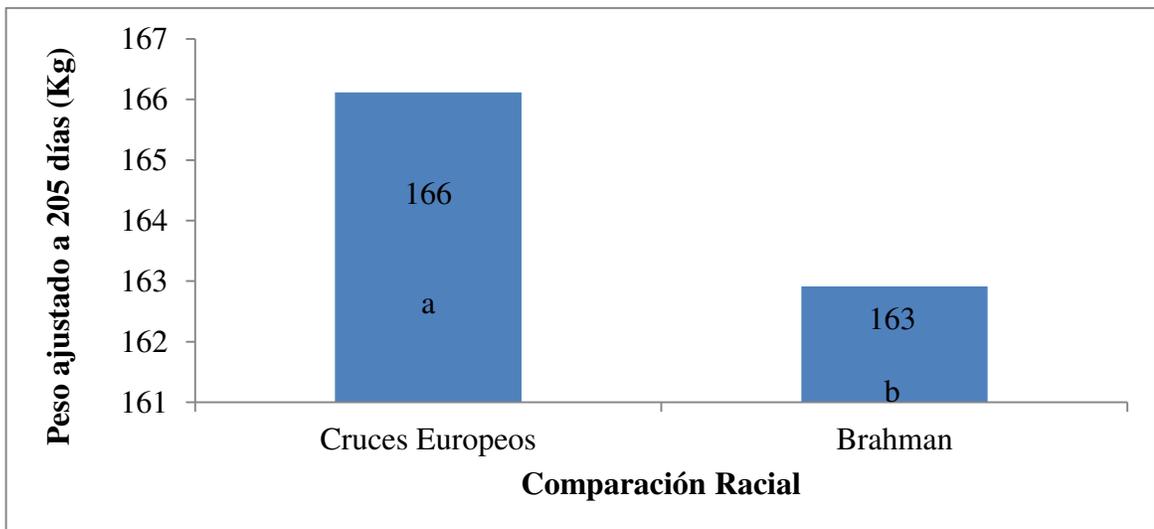
Comparación del intervalo entre parto de cruces europeos en vacada Brahman vs el intervalo entre parto de las vacas Brahman puras: Esta comparación fue realizada para observar si se encontraban diferencias entre los cruces europeos y la raza Brahman mostrando así las ventajas de tener un sistema de cruzamiento en una finca. En la Figura 6 se observa una diferencia ($P \leq 0.05$) entre los cruces europeos y la raza Brahman de 32 días menos en el intervalo entre parto con los cruces europeos, lo cual denota una mejora en el desempeño reproductivo en comparación a la raza Brahman pura.



^{ab}Barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

Intervalo entre parto comparando vacas Brahman con vacas Brahman con cruces europeos.

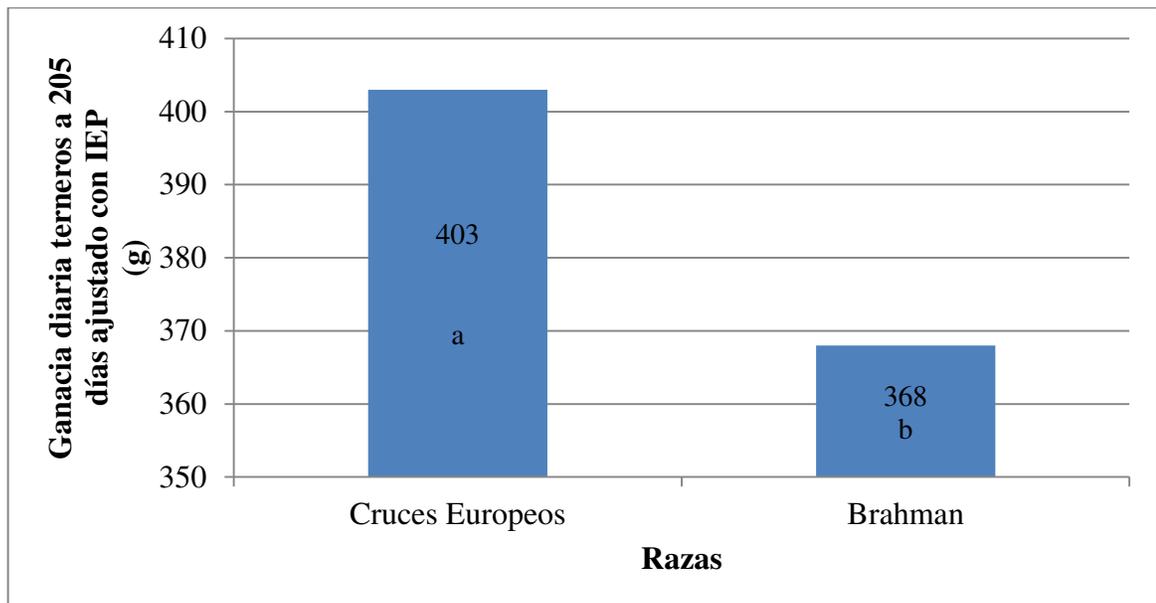
Se realizó una Comparación de vacas Brahman con vacas Brahman con cruces europeos: Se realizó una comparación entre los pesos ajustados a 205 días posparto para todos los cruces en comparación a los terneros Brahman puros. En la Figura 7 podemos observar como los cruces presentan un desempeño de 3 Kg más pesado ($P \leq 0.05$) en lo que respecta el peso a el destete ajustado a los 205 días, lo cual puede significar un mayor ingreso para la finca.



^{ab}Barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

Figura 7. Peso de terneros a los 205 días comparando vacas Brahman con vacas Brahman con cruces europeos.

Comparación de ganancia diaria de peso en terneros a 205 días ajustado con (IEP) en razas Brahman y cruces europeos: Esta comparación fue realizada para evaluar el comportamiento de ganancia diaria de peso en los terneros con un ajuste con los días de intervalo entre parto y así determinar cuál se desempeña de mejor forma entre los cruces europeos y la raza Brahman. En la Figura 8 se pudo observar que los cruces europeos tuvieron una diferencia ($P \leq 0.05$) que la raza Brahman con una ganancia de 35 gramos más por día del intervalo entre nacimiento y su respectivo destete.



^{ab}Barras seguidas por diferentes letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

Figura 8. Ganancia diaria de peso en terneros a 205 días ajustado con (IEP) en razas Brahman y cruces europeos.

4. CONCLUSIONES

- En la comparación del peso al destete se obtuvo un mejor desempeño en el cruce 3/4Romagnola-1/4Brahman. Sin embargo en los demás cruces no se presentó una diferencia con la raza Brahman.
- En la comparación del peso ajustado a 205 días todos los cruces no difieren entre sí, excepto 1/2Limousin-1/2Brahman que presentó una ganancia mayor que la raza Brahman.
- En la comparación de peso ajustado por número de parto a los 205 días, siete de los cruces no difieren entre sí, excepto los cruces 1/2 Lucerna- 1/2Brahman, 1/2Brahman-1/2Charolais y 1/2Brahman-1/2Simmental que presentaron un desempeño menor que la raza Brahman.
- En el peso ajustado por número de parto y sexo a 205 días, 8 de los cruces no difieren entre sí, excepto los cruces 1/2Lucerna-1/2 Brahman y 1/2Charolais-1/2Brahman que presentaron un menor desempeño que la raza Brahman.
- En la comparación de intervalo entre parto se mostró un mejor desempeño con los cruces 1/2Charolais-1/2Brahman, 1/2Romagnola-1/2Brahman y 1/2Simmental-1/2 Brahman que la raza Brahman.
- En la comparación de intervalo entre parto con la raza Brahman y cruces europeos presentaron un mejor desempeño los cruces europeos con 32 días menos.
- Los cruces medios europeos obtienen una ganancia diaria de peso mayor que la raza Brahman hasta el destete.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras investigaciones utilizando un mayor número de animales por cruces para obtener resultados más precisos.
- Realizar este mismo estudio con condiciones más favorables para desempeño de los diferentes cruces.
- Implementar montas estacionadas dentro de la finca para reducir los intervalos entre partos y aumentar el peso al destete de los terneros.

6. LITERATURA CITADA

Barlocco, N., A.Vade, C.Carballo y W.Bell, W.2009. Importancia de los cruzamientos en la producción porcina (en línea). Consultado el 7 de septiembre del 2014. Disponible en: http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblioteca/comport_prod/Barlocco%20y%20col_.pd.

Food and agriculture organization of the united nation (FAO) 2013. Ganadería sostenible y cambio climático (en línea). Consultado el: 4 de septiembre de 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/americas/perspectivas/ganaderia/es/>.

FEDEGAN. 2004. Modelo de Gestión de Desarrollo Ganadero Regional. Consultado el día 21 de septiembre de 2014. Disponible en: http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/NOTICIASYCOMUNICADOS/DOCUMENTOS/MODELO%20DE%20GESTI%D3N%20TEXTOS%20NOV%208%2004%20ASD%20NUEVA%20VER.PDF

FEDEGAN. 2006. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019. San Martín Obregón y CIA. Bogotá, Colombia. 294 p.

Instituto Agropecuario Colombiano (ICA). 2013. Censos Bovinos en Colombia. (en línea). Consultado el 3 de septiembre de 2014. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>.

Mahecha. L. 2002. Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Facultad de Ciencias Pecuarias. Antioquia, Colombia.15 (2): 3-6.

Magofke JC. 1991. Caracterización de algunas razas bovinas de carne. I. Sobrevivencia y pesos vivos nacimientos-destete. Av Producción Animal 16: 3-20.

Wattiaux, M.A. 1999. Reproducción y Selección Genética. Trad. J. Cibelli. 2 ed. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo de la Industria Lechera. Wisconsin, USA. 164 p.

Warwick, E J 1980. Cría y Mejoramiento del ganado. Distrito Federal, México. Editografic. 623 p.