

**Análisis de los efectos del cruzamiento sobre
ganado de carne en los parámetros
productivos en la hacienda Guapinolapa,
Chontales, Nicaragua**

Jose Alejandro Solares De León

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Análisis de los efectos del cruzamiento sobre
ganado de carne en los parámetros
productivos en la hacienda Guapinolapa,
Chontales, Nicaragua**

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

Presentado por

Jose Alejandro Solares De León

Zamorano, Honduras

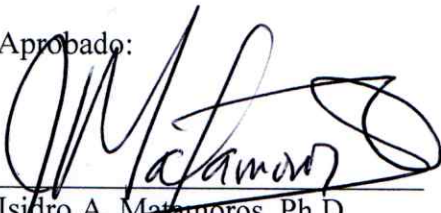
Noviembre, 2018

Análisis de los efectos del cruzamiento sobre ganado de carne en los parámetros productivos en la hacienda Guapinolapa, Chontales, Nicaragua

Presentado por:

Jose Alejandro Solares De León


Aprobado:




Isidro A. Mayamoras, Ph.D.
Asesor Principal



Rogel Castillo, M.Sc.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria



Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor



Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Decano Académico

Análisis de los efectos del cruzamiento sobre ganado de carne en los parámetros productivos en la hacienda Guapinolapa, Chontales, Nicaragua

Jose Alejandro Solares De León

RESUMEN. La producción de carne de un hato está ligada íntimamente a la ganancia de peso de los animales, siendo uno de los parámetros de mayor importancia que se buscan obtener mediante el mejoramiento genético. El objetivo de este estudio fue evaluar los diferentes parámetros productivos de los terneros: peso nacimiento (PN), peso destete (PD), peso ajustado 205 días (PA205) y peso ajustado materno (PAM), sobre los diferentes cruces establecidos en la hacienda. Para el análisis del experimento, los datos fueron recolectados desde el año 2007 hasta abril del 2018, en la hacienda Guapinolapa, Chontales, Nicaragua. Para la evaluación de los datos se realizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), implementando un análisis de Cuadrados Mínimos Ajustadas (LSMEAN) junto con una estadística descriptiva. La mayor parte de registros analizados en este estudio son de animales media sangre. Los cruces influenciados por *Bos indicus*, presentaron PN similares, sin embargo, el cruce cinco octavos presentó el menor peso, por otro lado, el PAM se comportó similar entre todos los cruces evaluados, presentando el peso menor para cinco octavos y tres cuartos. Para los cruces con influencia *Bos tauros* (Senepol), el PD se comportó similar para todos los niveles de cruzamiento evaluados, de la misma forma el PAM, exceptuando los cruzamientos tres octavos y siete octavos que presentaron los pesos menores. En el comportamiento de la influencia de *Bos tauros* (Razas Europeas), sobre el PD y el PAM no fueron encontradas diferencias entre los niveles de cruzamiento evaluados, presentando PD menores para los cruces un octavo y tres cuartos.

Palabras clave: Ganancia, peso, destete.

Abstract. The production of meat from a herd is intimately linked to the weight gain of the animals, being one of the parameters of greater importance that is sought by genetic improvement. The objective of this study was to evaluate the different parameters of the calves: birth weight (PN), weaning weight (PD), adjusted weight 205 days (PA205) and adjusted maternal weight (AMW), on the different crosses established in the farm. For the analysis of the experiment, data were collected from 2007 to April 2018, at the Guapinolapa farm, Chontales, Nicaragua. For the evaluation of the data a Completely Random Design (DCA) was carried out, implementing an analysis of Adjusted Minimum Squares (LSMEAN) together with a descriptive statistic. Most of the records analyzed in this study are of half blood animals. The crosses influenced by *Bos indicus*, presented similar birth weights, however, the crossing of five eighths presented the lower weight, on the other hand, the AMW behaved similarly among all the crossings evaluated, presenting the smaller weight by five eighths and three quarters. For crosses with *Bos tauros* influence (Senepol), the weaning weight behaved in a similar way for all crossing levels evaluated, in the same way the AMW, except for the crosses three eighths and seven eighths that presented lower weights. In the behavior of the influence of *Bos Tauros* (European Breeds), on the weaning weight and the AMW, no differences were found between the crossing levels evaluated, presenting lower weaning weight for the crosses to eighth and three quarters.

Key words: Profits, weight, weaning.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	11
5. RECOMENDACIONES.....	12
6. LITERATURA CITADA.....	13
7. ANEXOS	16

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXO

Cuadros	Página
1. Ajuste de corrección materno.....	4
2. Código de cruzamiento en ganado de carne utilizado para realizar los cruces para la hacienda Guapinolapa, propiedad de GAINSA.....	4
3. Efecto de <i>Bos indicus</i> (Brahman) para los diferentes parámetros usados para evaluar peso al nacimiento y al destete	6
4. Efecto de <i>Bos taurus</i> (Senepol) adaptado al calor para los diferentes parámetros de peso al nacimiento y al destete	8
5. Efecto de <i>Bos taurus</i> europeo en cruzamientos en ganado de carne en los diferentes parámetros evaluados.....	9

Anexo	Página
1. Elaboración de una raza composite.	16

1. INTRODUCCIÓN

El ganado aporta un 40% del valor de la producción agropecuaria mundial y sostiene los medios de vida y la seguridad alimentaria de casi 1,300 millones de personas. El sector ganadero es uno de los que más rápido crece en la economía agropecuaria. El crecimiento y la transformación del sector ofrecen oportunidades para el desarrollo agrícola, la reducción de la pobreza y la mejora de la seguridad alimentaria. La ganadería es responsable de la mayor parte del uso mundial de tierras; los pastizales y tierras de cultivo dedicadas a la producción de alimentos para el ganado representan casi el 80% de todas las tierras agrícolas. El sector ganadero se ha transformado a un ritmo sin precedentes, es de las últimas décadas. La creciente demanda de alimentos derivados de los animales en las economías que más rápido crecen en el mundo incrementando significativamente la producción ganadera con la ayuda de importantes innovaciones tecnológicas y cambios estructurales en el sector (FAO 2018).

El ganado se comercializa para su sacrificio, para su engorde o como animales de reproducción para fincas de cría. La encuesta ganadera efectuada en el año 1995 indica que el 70% del uso de la tierra (aproximadamente 3.85 millones de hectáreas) se encuentran dedicada a la ganadería. El sector agropecuario ha tenido en la década de los 90 una participación del 24.5% del total del Producto Interno Bruto (PIB) de Nicaragua. La producción de carne vacuna ha sido históricamente el rubro más importante dentro de las actividades pecuarias del país, y aporta en promedio, el 49.6% del PIB pecuario de la última década (Pomareda *et al.* 1997).

La carne es un producto que históricamente ha sido consumido por el ser humano; es entonces una de las principales fuentes de proteína de origen animal. La carne de origen vacuno representa el 23.25% del consumo mundial de carne (Errecart 2015). La carne es una de las fuentes de proteína de origen animal más demandadas a nivel mundial. Además se espera que la demanda de carne se duplique para el año 2050, y que este crecimiento se dé principalmente en los países en desarrollo (FAO 2016). El incremento que se espera en el consumo de este producto es un reto para los productores que deben mejorar rendimiento y productividad, para poder cubrir esta futura demanda. Los productores de los países en desarrollo tienen la oportunidad de cubrir la demanda que se generará en estos y poder incrementar su participación en el mercado ya que actualmente la producción del 60% de la carne de origen bovino se produce únicamente en cinco países (Estados Unidos, Brasil, India, Unión Europea y China) (Errecart 2015).

La productividad de una ganadería de carne está ligada a la ganancia de peso de los animales, este es uno de los parámetros que más atención se le pone desde el punto de vista de mejoramiento genético (Martínez *et al.* 2006). Usualmente se buscan razas puras que

presenten una buena ganancia de peso y eficiencia reproductiva, estas tienen una menor variabilidad genética por lo tanto nos da una mayor uniformidad en los animales, pero muchas veces al cruzarlas podemos aprovechar el vigor híbrido el cual nos permite obtener un rendimiento superior al promedio de los padres (Lagos 1998).

La hacienda Guapinolapa realiza distintos cruzamientos a fin de obtener las mejores características de cada una de las razas utilizadas, y de obtener mejores rendimientos que el promedio de los padres. La finca trabaja con una base racial de Brahman. Ya que esta es muy utilizada en los trópicos, debido a que tiene una adaptabilidad a las altas temperaturas y a condiciones adversas; esta adaptabilidad la ha convertido en la base racial de la finca (Parra *et al.* 2007). Con la base Brahman se realizan distintos cruces con las razas Simmental, Charolais, Senepol, Beefmaster y Angus con el objetivo de mejorar parámetros productivos. La raza Simmental es de conformación grande con una estructura resistente, y una buena habilidad de crecimiento, por lo cual los animales productos de cruzamientos con esta raza tienen buenos crecimientos (Martínez *et al.* 2008). La raza Charolais se caracteriza por tener animales de gran porte, con musculatura bien repartida, con ancas separadas y bien musculadas, muslos posteriores bien desarrollados y separados, esto la hace una excelente raza para la producción de carne, además que puede transmitir bien sus características a la descendencia (Charolais Charbray Herd book de México 2017). La raza Senepol es utilizada en los cruzamientos en ganado de carne por la mejora en la calidad de la carne principalmente en la terneza de la misma, además de su adaptabilidad al trópico (Crudeli y Minoli 1999).

La investigación busca revelar que tan eficiente es el cruce racial entre las diferentes razas de ganado *Bos indicus* al momento de desempeñarse de manera productiva. De esta manera se evaluaron los distintos tipos de cruces que existen en la hacienda Guapinolapa, con el fin de conocer cual cruce racial o que raza pura presenta el mejor rendimiento en los diferentes parámetros a evaluar.

- El objetivo de este estudio fue la evaluación de los diferentes parámetros productivos de los terneros, desde el nacimiento hasta el destete; además de ajustar los pesos a los 205 días y el peso ajustado materno (teniendo en cuenta el número de partos); todo esto con respecto a la genética de los progenitores.

2. METODOLOGÍA

La hacienda Guapinolapa está ubicada en Nicaragua a 40 msnm, con precipitación de 1400 mm y una temperatura media anual de 32 °C. La finca se dedica a la cría de ganado de carne desde el 2004, manejando entre 700 a 750 vientres en producción. Los animales son manejados en un sistema de pastoreo rotacional, con pastos Angleton (*Dichantium aristatum*), Toledo (*Brachiaria brizantha*), Alemán (*Echinochloa polystachya*), Pará (*Brachiaria mutica*) y pasturas nativas, con suministro de agua y minerales *ad libitum* (Gómez Mayorquin 2010).

En el estudio fueron utilizados se utilizaron 5,819 registros de la finca, de los cuales fueron evaluados 3100, después de realizar una filtración ya que ciertos registros se encontraban fuera de rango. Se consideraron criterios como conformación genética, fecha de nacimiento, fecha de destete y ajustes para estandarizar el hato, extrayendo los parámetros a evaluar:

Peso al Nacimiento (PN).

El peso al nacimiento es un factor importante a considerar, siendo el primer registro que se obtiene de un animal para comenzar su vida productiva (Montes 2009). Este parámetro es de suma importancia, ya que es utilizada para la selección, con el principal objetivo de evitar partos distócicos y alcanzar pesos al sacrificio en un periodo menos prolongado (Ossa *et al.* 2005a).

Peso al Destete (PD).

El peso al destete es una característica materna que muestra la capacidad de la vaca, en hacer ganar peso al ternero desde el nacimiento hasta el destete (De lira *et al.* 2008). Esta variable se utiliza para la selección adecuada del animal, ya que el ternero se desteta al octavo mes, con alrededor de 50% de su peso adulto (Ossa *et al.* 2005b). Dentro del parámetro evaluado el rango de días se encuentra entre 150 y 280.

Peso Ajustado a 205 días (PA205).

Es una selección uniforme al momento de hacer una comparación contemporánea del peso al destete. Es la primera selección que se realiza donde se evalúa tanto la habilidad materna como el desempeño del ternero (Vaca 2006). Para ajustar el peso al destete se utilizó la fórmula 1:

$$\left[\left(\frac{\text{Peso actual} - \text{Peso nacimiento}}{\# \text{Días de edad del ternero}} \right) \times (205) + PN \right] \quad [1]$$

Peso Ajustado Madre (PAM).

Es una estandarización que se realiza con respecto a la edad materna que permite realizar una comparación estándar entre las vacas más jóvenes y las más viejas, para ajustar los pesos de los terneros, realizando esto como un factor de corrección que se le da a cada vaca dependiendo de la edad (Cuadro 1) (Vaca 2006).

Cuadro 1. Ajuste de corrección materno

Parto	Factor de corrección
1	0.85
2	0.92
3-7	1.00
8	0.95

Cada una de las diferentes composiciones raciales que se encuentran en la finca es considerada como un tratamiento, teniendo los animales de raza pura como testigos. Para la identificación de los toros en la finca, se estableció un sistema de enumeración, identificando la raza o cruce que será utilizada en la monta (Cuadro 2). Cada vaca es marcada permanentemente con marca de fuego (fierro) con el número de código de cruzamiento asignado.

Cuadro 2. Código de cruzamiento en ganado de carne utilizado para realizar los cruces para la hacienda Guapinolapa, propiedad de GAINSA.

Código de cruzamiento (# línea paterna)	Raza de toros a usar
0	Brahman
1	Angus Rojo
2	Simmental o Charolais
3	Senepol
4	Brangus
5	Simbrah o Charbrah
6	Senepol × Brahman Beefmaster/ Droughtmaster
7	Senangus Beefmaster/ Droughtmaster
8	Simmental × Senepol Beefmaster/ Droughtmaster
9	Composite

El diseño experimental fue realizado con el estudio retrospectivo de los años 2007 a 2018 para el cual se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) donde se evaluaron: peso a nacimiento; peso a destete; peso ajustado a los 205 días y peso ajustado materno. Para el análisis de los parámetros se usó un ANDEVA y una separación Cuadrados Mínimos Ajustados (LSMEAN) para comparar las composiciones raciales. Con un nivel de

significación exigido de ($P \leq 0.05$), mediante el programa “Statistical Analysis System” (SAS[®] versión 9.4). Para el análisis de los parámetros productivos se utilizó estadística descriptiva.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3 se presenta los efectos de la proporción de *Bos indicus* en los diferentes cruces evaluados para peso al nacimiento, peso destete, peso al destete ajustado a los 205 días y peso al destete ajustado según el número de parto de la madre.

Cuadro 3. Efecto de *Bos indicus* (Brahman) para los diferentes parámetros usados para evaluar peso al nacimiento y al destete.

Proporción <i>B. indicus</i>	Peso al Nacimiento		Peso al Destete		Peso Ajustado a 205d		Peso Ajustado Materno	
	n	kg	n	kg	n	kg	n	Kg
1/8	29	29±0.5	66	206±4.9 ^{ab}	85	196±5.1 ^a	91	205±4.8 ^{ab}
1/4	23	29.2±0.2	528	201±1.7 ^{ab}	695	202±1.8 ^a	696	209±1.7 ^a
3/8	150	29.4±0.2	288	201±2.3 ^{ab}	376	197±2.4 ^a	381	203±2.3 ^{ab}
1/2	750	29.6±0.1	1,442	207±1.1 ^a	1,928	205±1.1 ^a	1,869	211±1.1 ^a
5/8	76	29.5±0.3	98	195±4.0 ^b	133	195±4.1 ^a	129	197±4.0 ^b
3/4	168	29.5±0.2	276	197±2.4 ^{ab}	356	196±2.5 ^a	343	200±2.5 ^b
7/8	11	29.2±0.8	16	196±9.9 ^{ab}	23	189±9.9 ^a	22	202±9.8 ^{ab}
1	62	29.1±0.3	105	202±3.9 ^b	185	216±3.5 ^b	185	213±3.2 ^a
P		0.3317		0.0008		0.0001		≤0.0001
CV%		8.45		19.52		23.34		22.00

abc: Medias en cada columna, no seguidos por la misma letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

P: Probabilidad

CV%: Coeficiente de variación en porcentaje de edades similares.

Peso al Nacimiento (PN).

En los resultados encontrados en el Cuadro 3, el efecto del *Bos indicus* y sus diferentes cruces sobre peso al nacimiento, no presentaron diferencias ($P > 0.05$). Estudios realizados en la misma finca, demostraron que en la raza Brahman los PN fueron en promedio de 35.5 kg y que al realizar los cruces tuvieron un aumento del PN a 37.2 kg (Echeverría 2009). Por otro lado, Isea (1998), mostró que los PN en animales de raza Brahman, eran de un peso promedio de 32.0 kg. Rojas *et al.* (1987) obtuvo pesos promedio al nacimiento de 29.1 kg, con cruces de la raza Brahman. Con todo esto podemos concluir, que los pesos obtenidos en los animales, se encuentran en un rango aceptable, mientras que las diferentes proporciones de los cruces presentan PN bajo, en comparación a los descritos por la literatura, esto indica que se encuentran en un rango de peso adecuado ya que se busca es obtener pesos bajos para promover facilidad de parto.

Peso al Destete (PD).

Para la evaluación del peso al destete sobre las diferentes proporciones de cruces para *Bos indicus* fueron encontradas diferencias entre los cruces evaluados en el Cuadro 3 ($P \leq 0.05$), la proporción racial que presentó mayor ganancia de peso al destete fue media sangre Brahman con una media estimada de 207 ± 1.1 kg, presentando el menor peso al destete el cruce cinco octavos con 195 ± 4.0 kg. El presente estudio es comparable al realizado por Echeverría (2009), que utilizó tres cuartos Brahman con cuatro diferentes tipos de razas obteniendo para cada proporción en peso 197.2 ± 3.7 kg, 206.3 ± 3.9 kg, 195.6 ± 1.8 kg y 164.2 ± 2.9 kg, esto difiere de lo relatado por Montes *et al.* (2008) donde tuvieron un promedio de 237.08 ± 36 kg para raza Brahman pura, no obstante, no se encontraron diferencias con lo presentado por Garcia *et al.* (2003), que obtuvo el promedio de 205 kg, con todo esto podríamos concluir que los pesos al destete obtenidos en los diferentes cruces de este experimento se encuentran en un rango aceptable.

Peso Ajustado a 205 días (PA205).

En el Cuadro 3 para la variable peso ajustado a los 205 días, sobre el efecto del *Bos indicus* en los diferentes cruces se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos, siendo la raza Brahman pura la que obtuvo mejor ganancia de peso con 216.0 ± 3.5 kg, en comparación con los demás cruces evaluados, siendo estos similares entre sí.

Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con los encontrados por Echeverría (2009), que realizó una investigación obteniendo un peso de 217.1 ± 3.2 kg en peso ajustado a los 205 días. Estudios similares también fueron realizados por Estrada *et al.* (2008) que obtuvo una media de 204.05 ± 37 kg para el peso ajustado a los 205 días encontrándose dentro del rango presentado en este estudio.

Peso Ajustado Materno (PAM).

En el Cuadro 3, la variable PAM presentó diferencias ($P \leq 0.05$) sobre el efecto de los cruces *Bos indicus*, obteniendo un mayor peso las proporciones un cuarto con 209.3 ± 1.7 kg, media sangre con 211.1 ± 1.1 kg y la Brahman pura con 212.7 ± 3.2 kg, los cruces raciales que presentaron las cantidades de menor ganancia de peso son los tres cuartos con 200.7 ± 2.5 kg y cinco octavos con 198.0 ± 4.0 kg. Los cruces restantes son similares entre si y pueden encontrarse en los pesos altos o bajos en estudios posteriores.

En el Cuadro 4 se presenta la influencia de los cruces *Bos taurus* (Senepol) como raza adaptada al calor sobre los parámetros de peso al nacimiento, peso al destete, peso al destete ajustado o estandarizado a los 205 días y peso al destete ajustado según el número de parto en la vaca.

Cuadro 4. Efecto de *Bos taurus* (Senepol) adaptado al calor para los diferentes parámetros de peso al nacimiento y al destete.

Proporción <i>B. taurus</i>	Peso al Nacimiento		Peso al Destete		Peso Ajustado a 205d		Peso Ajustado Materno	
	n	kg	n	kg	n	kg	n	Kg
1/8	12	29±0.7	16	196±9.0	23	189±9.9 ^a	22	203±9.8 ^{abc}
1/4	5	30±0.2	21	209±8.7	380	197±2.4 ^b	23	223±9.6 ^a
3/8	7	30±0.3	119	197±3.7	160	199±3.7 ^b	157	201±3.7 ^{bc}
1/2	60	30±0.1	1603	207±1.0	2148	206±1.0 ^b	2086	212±1.0 ^a
5/8	16	29±0.2	309	202±2.3	404	198±2.4 ^b	411	204±2.3 ^{abc}
3/4	172	29±0.1	837	201±1.4	1108	201±1.4 ^b	1104	207±1.4 ^{ab}
7/8	88	29±0.2	408	200±2.8	265	195±3.0 ^b	280	200±2.7 ^c
1	62	29±0.3	105	202±3.9	185	216±3.5 ^c	203	213±3.2 ^a
P		0.4832		0.1976		≤0.0001		≤0.0001
CV%		7.78		19.56		23.37		22.03

abc: Medias en cada columna, no seguidos por la misma letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

P: Probabilidad

CV%: Coeficiente de variación en porcentaje de edades similares.

Peso al Nacimiento (PN).

En el Cuadro 4 se observa que el peso al nacimiento no difirió ($P > 0.05$) sobre el efecto de los cruces *Bos taurus* (Senepol) obteniendo una media de todos los cruces de 29.3 kg, estos resultados están dentro del rango obtenido en otra investigación realizada por Bolívar *et al.* (2009) que obtuvo 28.8 y 37.7 kg de peso nacimiento, así también concuerda con los resultados obtenidos por Aranguren *et al.* (2006) donde presentaron pesos de 31 ± 4.35 kg, dicho estudio difiere del realizado en Colombia donde fueron alcanzados pesos al nacimiento de 50.8 kg para este tipo de cruces (Córdova 2005).

Peso al Destete (PD).

En el Cuadro 4 se muestra el peso destete sobre el efecto entre los cruces *Bos taurus*, donde no fue encontrada diferencia entre los cruces ($P > 0.05$). La media estimada para esta investigación fue de 201.5 kg, difiriendo de lo trabajado en esta misma hacienda en un análisis anterior donde se obtuvo 164.2 ± 2.9 kg para peso al destete, esto demuestra que ha existido una mejora de manejo en la hacienda (Echeverría 2009). Los pesos encontrados en este estudio, son inferiores a los encontrados por Cianzo (2002) en terneros Senepol cruzados con Brahman, donde obtuvo pesos de 224.1 kg, indicando que en el presente estudio los pesos se encuentran dentro de un rango adecuado con la posibilidad de poder mejorar esta variable en un futuro, buscando en el destete una mayor cantidad de kilogramos.

Peso Ajustado a 205 días (PA205)

Los resultados presentados en el Cuadro 4, muestran que el peso ajustado a 205 días más alto ($P \leq 0.05$) fue para la raza Senepol con 216.0 ± 3.5 kg por otro lado el menor peso fue

obtenido por el cruce un octavo de *Bos taurus* con 189.4 ±9.9 kg. El estudio realizado por Cianzo (2002) quien obtuvo pesos de 187.7 kg, siendo similar a lo obtenido en esta investigación. Echeverría (2009) en esta misma hacienda obtuvo 170.1 ±2.8 kg para peso al destete ajustado a los 205 días lo cual indica que el manejo del ganado ha sido mejorado ya que presenta una mejora en ganancias de pesos. Resultados similares a los encontrados en este estudio presentó Martínez *et al.* (2008) quienes evaluaron el cruce *Bos indicus* y *Bos taurus* donde obtuvieron pesos de 195.4 ±38.9 kg.

Peso Ajustado Materno (PAM)

En el Cuadro 5 se identificó que los grupos que más peso obtuvieron ($P \leq 0.05$) en la variable (PAM) sobre el efecto de los cruces *Bos taurus*, fueron Senepol puro con 213 ±3.2 kg, un cuarto con 223 ±9.6 kg y media sangre con 212 ±1.0 kg, mientras que el cruce siete octavos obtuvo un peso menor con 200 ±2.7 kg; para los cruces restantes se identificó un comportamiento similar para cada uno. El Cuadro 5 presenta los efectos del cruzamiento por parte de las razas europeas en la evaluación de peso al nacimiento, peso al destete, peso al destete ajustado o estandarizado a los 205 días y peso al destete ajustado según el número de parto en la vaca.

Cuadro 5. Efecto de *Bos taurus* europeo en cruzamientos en ganado de carne en los diferentes parámetros evaluados.

Proporción <i>B. taurus</i> europeo	Peso Nacimiento		Peso Destete		Peso Ajustado a 205d		Peso Ajustado Materno	
	n	kg	n	kg	n	kg	n	Kg
1/8	40	30±0.4	54	193±4.9 ^a	71	194±5.1 ^a	70	194±5.3 ^a
1/4	415	30±0.1	789	198±1.7 ^{ab}	1011	198±1.8 ^a	835	203±1.4 ^{ab}
3/8	113	30±0.2	294	199±2.3 ^{ab}	404	196±2.3 ^a	266	201±2.1 ^{ab}
1/2	725	30±0.1	2393	206±1.1 ^b	3226	205±0.8 ^b	1814	210±0.8 ^b
5/8	64	30±0.3	184	204±4.0 ^{ab}	228	200±3.1 ^{ab}	170	208±3.0 ^b
3/4	155	30±0.2	317	195±2.2 ^a	383	191±2.4 ^a	352	199±2.3 ^{ab}
7/8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1	ND	ND	105	197±7.0 ^{ab}	49	186±7.0 ^a	24	191±3.2 ^a
P		0.9878		<0.0001		<0.0001		<0.0001
CV%		8.27		22.03		22.03		21.62

abc: Medias en cada columna, no seguidos por la misma letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

ND: No determinado

P: Probabilidad

CV%: Coeficiente de variación en porcentaje de edades similares.

Peso al Nacimiento (PN).

En el Cuadro 5 se identificó que el peso al nacimiento no presentó diferencia ($P > 0.05$) sobre los cruces evaluados, la media estimada 30.0 ±0.2 kg para *Bos taurus* europeo que incluyen las razas Angus, Beefmaster, Charolais y Simmental. Esto concuerda con lo

realizado en México, donde obtuvieron pesos al nacer para cruces con Simmental de 34.8 ± 6.3 kg (Martinez *et al.* 2008). También fueron realizados estudios para cruces Angus presentando pesos de 33.2 ± 0.7 kg, Simmental con 35.4 ± 0.3 kg (Echeverría 2009), lo que indica que en la hacienda Guapinolapa se obtienen pesos al nacimiento en el rango adecuado para los cruces evaluados en este estudio.

Peso al Destete (PD).

Para la evaluación de peso al destete sobre los diferentes cruces analizados, se presentaron diferencias ($P \leq 0.05$), mostrando que el peso mayor fue obtenido por el cruce media sangre con 210 ± 0.8 kg, mientras que los pesos menores fueron obtenidos por los cruces un octavo con 193 ± 5.3 kg y tres cuartos con 195 ± 2.2 kg respectivamente, se puede mencionar que los que ganaron más peso difieren de los que obtuvieron el menor peso en kilogramos, los cruces restantes presentaron comportamientos similares. Los datos obtenidos en este estudio concuerdan con Echeverría (2009), donde obtuvo pesos al destete de 195.6 ± 1.8 kg para los cruces de Simmental. Gomez (2010) obtuvo también pesos 173 kg para cruces Angus con Simmental estos resultados difieren con lo obtenido en este estudio.

Peso Ajustado a 205 días (PA205).

En el Cuadro 5, para la variable evaluada peso ajustado a los 205 días presentaron diferencias ($P \leq 0.05$), mostrando que la proporción racial que presentó el mayor peso fue media sangre con 205.2 ± 0.8 kg, los menores pesos para esta variable fueron obtenidos por las fracciones raciales tres cuartos con 190.5 ± 2.4 kg, tres octavos con 196 ± 2.3 kg un cuarto con 198 ± 1.8 kg, un octavo con 194 ± 5.1 kg y Brahman puro con 186 ± 7.0 kg, el media sangre *Bos taurus* europeo difirió de los demás cruces raciales excepto del cinco octavos. Calderón *et al.* (2016) para cruces con Charolais presentaron un peso de 132.3 ± 3.9 kg, para Simmental 124.3 ± 4.5 kg y Angus 126.2 ± 4.7 kg, esto difiere de lo encontrado en este trabajo, ya que los promedios estimados son mayores. Por otra parte, en esta misma hacienda en años anteriores se logró obtener resultados para Angus de 211.3 ± 3.9 kg y para Simmental de 189.7 ± 1.8 kg; siendo similares a los obtenidos en el presente estudio (Echeverría 2009).

Peso Ajustado Materno (PAM).

Se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) para la variable peso justado materno sobre el efecto del *Bos taurus* europeo, mostrando mayor ganancia de peso los cruces de media sangre con 210.4 ± 0.8 kg y el cinco octavos con 208 ± 3.0 kg, el menor peso fue para las razas puras con 191.6 ± 3.2 kg siendo esta el testigo, también un octavo con 193.5 ± 5.3 kg, las fracciones raciales restantes muestran una forma similar ya que no difieren entre sí.

4. CONCLUSIONES

- No se encontraron diferencias en el peso al nacimiento en los cruces influenciados por *Bos indicus* (Brahman), *Bos taurus* adaptado al calor o los *Bos taurus* de razas europeas.
- Los cruces de *Bos indicus* (Brahman) presentan un peso al destete con ajuste materno similar para todos los niveles de cruzamiento exceptuando los animales puros y cinco octavos que presentaron un menor peso.
- Los cruces de *Bos indicus* (Brahman) presentan un peso al destete con ajuste materno similar para todos los niveles de cruzamiento exceptuando los animales cinco octavos y tres cuartos que presentaron un menor peso.

5. RECOMENDACIONES

- Evaluar el efecto del sexo de los diferentes parámetros de producción en un hato de cría.
- Evaluar los efectos del cruzamiento en parámetros productivos después del destete tanto en machos como hembras.
- Evaluar el efecto del cruzamiento en la composición y calidad de la canal.
- Mejorar el programa de registros en la hacienda Guapinolapa, ya que se encontraron muchas incongruencias en los datos evaluados en el programa de cruzamiento de GAINSA.

6. LITERATURA CITADA

Aranguren J, Bravo R, Villasmin Y, Chirinos Z, Romero J, Soto E. 2006. Componentes de (co)varianza y parámetros genéticos para características de crecimiento en animales mestizos doble propósito. *Revista Científica*. 16(1): 55-61.

Bertram J. 2009. Cross breeding systems for beef cattle. Queensland: Queensland Beef Industry Institute. 40 p.

Bolivar D, Ramirez E, Vergara O, Restrepo L. 2009. Parámetros genéticos para el control del peso al nacimiento en bovinos de carne: cruzados en el trópico bajo colombiano *Revista LaSallista de Investigación*. 6(2): 14-23.

Calderon C, Rios A, Vega V. 2016. Comportamiento predestete de becerros cebú y sus cruza con Charoláis, Simmental, Suizopardo , Angus en un sistema vaca-cria. Congreso de la Asociación de Médicos Veterinarios Zootecnistas Especialistas en Bovinos del Estado de Veracruz. 1: 117-119.

Charolais Charbray Herd book de México. 2017. Historia de la Raza Carolais en México. Mexico: Charolais Charbray Herd book de México; [actualizado el 28 de ago. de 2017; consultado el 20 de nov. de 2017]. <http://charolais.org.mx/historia-charolais.html>.

Cianzio, D. 2002. Historia breve del ganado Senepol en Puerto Rico: Un informe en colaboración. Colegio de Agricultura Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. [Consultado 29 de sep. 2018]. https://www.uvi.edu/files/documents/Research_and_Public_Service/AES/Animal%20Science/Cianzio2_sp.pdf.

Córdova A, Rodríguez G, Córdova M, Córdova C, Perez J. 2005. Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruces *Bos Taurus* con *Bos indicus* en trópico húmedo. *MVZ Cordoba*. 10(1): 589-592.

Crudeli GA, Minoli CJ. 1999. Comparación porcentaje de vientres inseminados y preñados con toros de la raza Senepol vs. Angus en dos establecimientos en el noroeste de corrientes. Argentina: Universidad Nacional Del Nordeste. 4 p.

Errecart V. 2015. Análisis del mercado mundial de carnes. Colombia: Escuela de Economía y negocios de la Universidad de San Martín.

Estrada R, Monforte J, Segura J. 2008. Comparación de modelos en la evaluación genética de caracteres de crecimiento del ganado Brahman en el sureste de México. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 6(4): 221-231.

FAO 2018. El papel de la ©FAO en la producción animal [internet]. Roma: ©FAO. [Consultado 2018 ene 23]. <http://www.fao.org/animal-production/es/>

FAO. 2016. FAO - División de Producción y Sanidad Animal. Italia: FAO; [actualizado el 26 de abr. de 2016; consultado el 13 de nov. de 2017]. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>.

García A, Maldonado G, López G, 2003. Caracterización productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas del bajo cauca y el litoral atlántico antioqueño. 2. Comportamiento de cuatro grupos raciales *Bos indicus* en un sistema de bosque seco tropical (bs-T). Rev. Col. Cienc. Pec. 16(2): 117-125.

Gómez Mayorquín J. 2010. Indicadores de producción del cruzamiento de razas de carne en novillas de reemplazo y novillos de engorde [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14p.

Isea W, Olson F. 1998. Efectos raciales del padre y abuelo materno sobre la reproducción de vacas cruzadas y el comportamiento pre destete de sus becerros. FCV-LUZ. 8(1): 53-62.

Lagos F. 1998. Cruzamientos entre bovinos de carne. Oeste Ganadero. 1(2): 28-36.

Lira T, Elliane M, Del Valle A, 2008. Parámetros genéticos de características productivas e reproductivas em Zebuinos de corte (revisao). Ciencia Animal Brasileira 9(1): 1-22.

Martínez González JC, Axuara Martínez A, Hernández Meléndez J, Parra Bracamonte GM, Castillo Rodríguez SP. 2008. Características pre-destete de bovinos Simmental (*Bos taurus*) y sus cruces con Brahman (*Bos indicus*) en el trópico mexicano. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 21:365-371.

Martínez J, Azuara A, Hernández J, Parra G, Castillo S. 2008. Características pre-destete de bovinos Simmental (*Bos taurus*) y sus cruces con Brahman (*Bos indicus*) en el trópico mexicano. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 21(3): 365-371.

Martínez Velázquez G, Bustamante Guerrero JJ, Montaña Bermúdez M, Palacios Fránquez JA. 2006. Efectos raciales y heterosis materna Criollo-Guzerat para crecimiento posdestete y características de la canal. TécPecu Méx. 44(1):107-118.

Mauricio Vaca A. 2006. Elaboración del manual de procedimientos y prácticas para el manejo del ganado de cría Veraguas, Panamá [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 34p.

Montes D, Barragan W, Vergara O, 2009. Parámetros genéticos de características productivas y reproductivas para ganado tipo carne en Colombia. *Rev. Colombiana. Cienc. Anim.* 1(2): 302-318

Montes V, Vergara G, Prieto M, Rodríguez P. 2008. Estimación de los parámetros genéticos para el peso al nacer y al destete en ganado bovino de la raza Brahman. *MVZ-Córdoba.* 13(1): 1184-1191.

Oñoro Echeverría, H. 2009. Efecto del cruzamiento sobre el peso al nacimiento, al destete y ajustado a 205 días en terneros de carne de la empresa GAINSA, Chontales, Nicaragua [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 21p.

Ossa G, Suarez M, Pérez J, 2005a. Efectos del medio y herencia sobre el peso al nacimiento de terneros de la raza Romosinuano. *MVZ-Córdoba.* 10(1): 564-572.

Ossa G, Suarez M, Pérez J, 2005b. Efectos del medio y herencia sobre el peso al destete de terneros de la raza Romosinuano. *MVZ-Córdoba.* 10(2): 673-683.

Parra Bracamonte, G.M., Martínez González, J. C., Cienfuegos Rivas, E.G., García Esquivel, F.J., Ortega Rivas, E. 2007. Parámetros genéticos de variables de crecimiento de ganado Brahman de registro en México. *Veterinaria Mexico.* 38(2): 207-229.

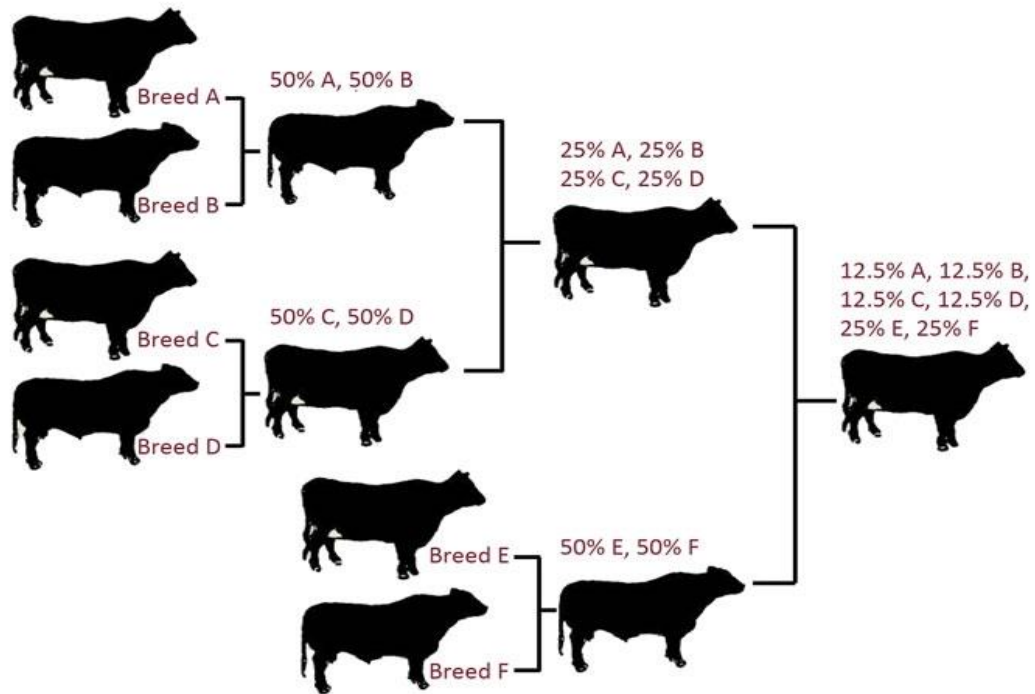
Pomareda C, Brenes E, Figueroa L. 1997. La industria de la Ganadería de carne bovina en Nicaragua: Condiciones de competitividad [Tesis]. INCAE, Costa Rica. 54p.

Rojas J, Campos O, Lagunes J, Vazquez C. 1987. Comportamiento productivo del ganado Brahman e Indobrasil en clima subtropical húmedo. Comportamiento al destete. *Tec Pec Mex.* 25(3): 281-288.

Villasmil W, Villasmil Y. 2002. Peso al nacimiento de terneros cruzados senepol en el Estado Zulia. *Ven Cienc.* 12(2): 1-5.

7. ANEXOS

Anexo 1. Elaboración de una raza composite.



One simple approach to a composite breed

Fuente: Bertram 2009