

**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**

Humberto José Oñoro Echeverría

Zamorano, Honduras

Diciembre; 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**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**

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

Presentado por

Humberto José Oñoro Echeverría

Zamorano, Honduras

Diciembre; 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

Presentado por:

Humberto José Oñoro Echeverría

Aprobado:

Isidro Antonio Matamoros, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área de Zootecnia

RESUMEN

Oñoro, 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. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 14p.

El propósito del estudio fue evaluar el Peso al Nacimiento (PN), el Peso al Destete (PD), el Peso al Destete Ajustado a 205 días (PA205) y la Ganancia Diaria de Peso (GDP) durante el período de lactancia, en seis composiciones raciales en ganado de carne. El estudio se llevó a cabo en la finca Guapinolopa, en Chontales, Nicaragua. Los PN más altos ($P \leq 0.05$) los obtuvo el Brahman puro y Brahman en cruzamiento con 35.5 y 37.2 kg, respectivamente, los mejores PD ($P \leq 0.05$) se obtuvieron con Brahman puro y los cruces de Brahman y Angus Rojo con 203.2, 197.2 y 206.3 kg, respectivamente; las mejores GDP se obtuvieron con estas mismas razas. Los PA205 más altos ($P \leq 0.05$), fueron en Brahman puro y el cruce de Angus Rojo y fueron superiores ($P \leq 0.05$) a los demás. En cruzamiento planificado los mejores resultados se obtuvieron con cruces de Brahman y Angus Rojo.

Palabras clave: angus rojo, brahman, heterosis, mejoramiento genético.

ABSTRACT

Oñoro, H. 2009. Effect of the crossbreeds on the birth, weaning and adjust at 205 days weight in calves of beef cattle of GAINSA company, Chontales, Nicaragua. Special Project for the Program of Agricultural Engineering from the Career of Science and Agricultural Production. Zamorano, Honduras. 14p.

The purpose of this study was to evaluate Birth Weights (BW), Weaning Weight (WW), Adjust Weaning Weight at 205 days (AWW205) and Daily Weight Gain (DWG) during the period of lactation, in six different breeds in beef cattle. The study took place in the farm Guapinolapa in Chontales, Nicaragua. We used a completely randomized design (CRD), for the analysis of the data we also used the Analysis of Variance Procedure, mean separation, minimum significant difference with a significant level of $P \leq 0.05$ using the statistical analysis system (SAS 2009). The highest BW ($P \leq 0.05$) was obtained by pure Brahman and crossbred Brahman with 35.5 and 37.2 kg respectively. For the variable WW the best results ($P \leq 0.05$) were obtained by pure Brahman, crossbred Brahman and Angus with 203.2, 197.2, 206.3 kg respectively and for the variable for DWG we obtained the same results with the same breeds. For AWW205 the highest ($P \leq 0.05$) were for pure Brahman and the cross with Angus cattle. In a planned crossbreed the best results were obtained for pure Brahman and the cross with Angus cattle.

Keywords: angus, brahman, heterosis, genetic improvement.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Abstract.....	iv
Contenido	v
Índice de Cuadros y Anexos.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES	10
5. RECOMENDACIONES	11
6. LITERATURA CITADA.....	12
7. ANEXOS	14

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadro

1. Protocolo de cruzamiento utilizado en la finca para la inseminación artificial de las vacas.	4
2. Composición racial del hato y razas de toros a utilizar en los seis cruzamientos.....	4
3. Peso de terneros al Nacimiento (PN) obtenidos de seis cruzamientos.	7
4. Peso de terneros al Destete (PD) obtenidos de seis cruzamientos.	8
5. Ganancia Diaria de Peso (GDP) de terneros obtenidos de seis cruzamientos.	8
6. Peso Ajustado a 205 (PA 205) de terneros obtenidos de seis cruzamientos.....	9

Anexo

1. Fórmula para el peso al destete ajustado a 205 días.	14
2. Cuadro de Correlación de Pearson.....	14

1. INTRODUCCIÓN

La producción bovina se está desplazando hacia el trópico cálido debido a que en este ecosistema, por su mayor luminosidad y temperatura, hay una mayor producción de biomasa en comparación a la zona templada. Por otro lado, los rumiantes son más eficientes que los no rumiantes para utilizar alimentos fibrosos, como los pastos y forrajes pero menos eficientes que éstos para digerir los granos y tortas proteicas, los cuales a su vez se tornan más costosos por la competencia en la alimentación del hombre y de los animales no rumiantes, y últimamente por su inclusión como materia prima para obtener biocombustibles (Botero 2009).

La meta de toda empresa que quiere crecer económicamente, es encontrar la manera de ser más productivos a través del tiempo. El mejoramiento genético del ganado es una de las herramientas a disposición del ganadero para incrementar sus ingresos (Vélez *et al.* 2006).

La producción de carne en Nicaragua está en manos de pequeños y medianos productores diseminados en todo el país. Dichos productores cuentan con poca tecnología, no llevan sistemas de registro y realizan las operaciones de manera empírica (Salazar 2005).

El cruzamiento es el apareamiento de toros puros o encastados con vacas de otra raza o de diferente composición racial (Matamoros 2009). Heterosis es el aumento en el rendimiento de los híbridos por encima de las razas puras, más notable en los rasgos como la fertilidad y la supervivencia (Bourdon 1997).

El cruzamiento entre razas es un método simple para aumentar la salud y eficiencia de los animales, introduciendo genes favorables de otras razas, removiendo la depresión causada por la consanguinidad y manteniendo la interacción entre genes que causan la heterosis (Van Raden y Sanders 2003). Este método permite complementar las características deseables de dos o más razas, hecho que facilita adecuar el genotipo al ambiente y a los gustos del consumidor. En el trópico las razas cebuínas aportan principalmente resistencia al calor y a los parásitos. Las razas europeas especializadas pueden aportar capacidad de producción de leche, calidad de carne y musculatura, mientras que las razas criollas pueden aportar fertilidad, calidad de carne y adaptación a los ecosistemas inundables (Botero 2009).

Para lograr conseguir una mejor producción de carne, la empresa GAINSA ha iniciado el uso de técnicas de cruzamiento. Según Guerra (1992) para medir la eficiencia de un hato, es necesario utilizar ciertas medidas o parámetros ideales y compararlos con los que se obtengan del hato para poder conocer su situación.

El objetivo de este estudio fue determinar, por medio de los pesos al nacimiento, el peso al destete, el peso al destete ajustado a 205 días y los rendimientos de seis tipos de cruzamiento en ganado de carne.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la finca Guapinolopa, con una extensión de 2,100 hectáreas en Chontales, Nicaragua, a la orilla del lago Nicaragua, a 40 msnm, con una precipitación anual promedio de 1,400 mm y una temperatura media anual de 32⁰C.

Ganadería Internacional S.A. (GAINSA) es una empresa dedicada a la cría de ganado de carne que en los últimos años (2004 - 2008), maneja entre 700 - 750 vientres en producción. GAINSA maneja los animales en sistemas de pastoreo rotacional con pastos Angleton (*Dichanthium aristatum*), Toledo (*Brachiaria brizantha* cv. Toledo), Alemán (*Echinochloa polystachya*), Pará (*Brachiaria mutica*) y pasturas nativas, con suministro de agua y sales mineralizadas *ad libitum*.

Una vez el ternero nace, se asegura el suministro de calostro y la desinfección del cordón umbilical. Durante el primer mes se llenan los registros de nacimiento de cada animal (fecha de nacimiento, pesos, sexo, código de la madre y el padre), y se procede al descornado e identificación individual de los terneros; el peso se determina al nacimiento, ocho y doce meses. El destete se realiza entre el séptimo y octavo mes de vida del ternero.

La toma de datos se llevó a cabo entre mayo y agosto de 2009, la información se adquirió de los registros de la finca. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Que los terneros tuvieran la información completa con respecto a la composición racial.
- Que hayan nacido en la época de nacimientos correspondiente a la época de monta diseñada para la finca.
- Que se cuente con los pesos de nacimiento y al destete.

Los tratamientos fueron asignados basados en la composición racial de las vacas. Posteriormente se organizaron los datos tomando en cuenta los códigos de cruzamiento utilizados en la finca (Cuadro 1). Con el programa Microsoft Excel se hizo un ajuste por animal, por grupo de animales y por medio de la fórmula de peso al destete ajustado a 205 días (Anexo 1).

Cuadro 1. Protocolo de cruzamiento utilizado en la finca para la inseminación artificial de las vacas.

Código de cruzamiento	Razas de toros a usar
0	Brahman (Br)
1	Angus Rojo (Ar)
2	Simental (Sm)
3	Senepol (Sp)
4	Brangus (Brahman x Angus Rojo)
5	Simbrah (Brahman x Simental)
6	Senepol x Brahman
7	Senangus (Senepol x Angus Rojo)
8	Simental x Senepol
9	Compuesto ($\frac{1}{4}$ Br, $\frac{1}{4}$ Sp, $\frac{1}{4}$ Ar, $\frac{1}{4}$ Sm)

Br = Brahman; Ar = Angus Rojo; Sm = Simental; Sp = Senepol.

La investigación consistió en un estudio retrospectivo de los pesos al nacimiento y destete de los productos del programa de cruzamiento. El objetivo del programa es lograr un hato con cuatro componentes raciales: $\frac{1}{4}$ de sangre cebuina como el Brahman que aporta la resistencia a los parásitos y la adaptabilidad al trópico, $\frac{1}{4}$ de sangre de las razas *Bos taurus* adaptadas al calor como el Senepol, $\frac{1}{4}$ de sangre de las razas británicas como el Angus Rojo por su alta calidad de carne y aptitud reproductiva, $\frac{1}{4}$ de sangre de las razas europeas continentales como el Simental para altas producciones de carne, precocidad y habilidad materna.

De estos cruces se derivan cinco composiciones raciales con las cuales se han estado cruzando las vacas de la finca Guapinolopa (Cuadro 2). Todo el programa de cruzamiento se maneja con inseminación artificial y se utilizan solamente toros con prueba de progenie para cada uno de los cruces, como testigo se usaron vacas con alto ($\frac{3}{4}$) encaste con Brahman en monta natural sin protocolo específico de cruzamiento.

Cuadro 2. Composición racial del hato y razas de toros a utilizar en los seis cruzamientos.

Composición Racial (Madre) ^a	Código de cruzamiento	Razas de padres usados
Br y REL	0	Brahman (Br)
>75%Br	1	Angus Rojo (Ar)
>75%Br	2	Simental (Sm)
Vaquillas >75%Br	3	Senepol (Sp)
Br Puro	10	Brahman Puro (Br P)
Testigo	11	Testigo

^a. Br y REL = Vacas comerciales con encaste de Brahman $\frac{5}{8}$ y 50 % de influencia de razas europeas de leche (Pardo y Holstein); >75%Br = Vacas comerciales con alto encaste de Brahman $\frac{3}{4}$ con cruces de diversas razas (europeas y criollos); Vaquillas = Todas las vaquillas de reemplazo en la finca son cruzadas con Senepol buscando un menor peso al nacimiento y consecuentemente una rápida recuperación de la aptitud reproductiva con vacas de primer parto; Testigo = Las vacas testigo son vacas comerciales de alto encaste con Brahman ($\frac{3}{4}$) que se manejan con monta natural sin protocolo de específicos de cruzamiento.

Se analizaron 669 registros de los destetes 2008 - 2009 con información completa para las variables:

- Peso al nacimiento (kg).
- Peso al destete (kg).
- Ganancia diaria de peso durante el período de lactancia (g/día).
- Peso ajustado a los 205 días (Anexo 1).

Este es un estudio retrospectivo donde se consideró que la frecuencia de los eventos evaluados es producto del azar y ocurrió bajo condiciones similares de manejo para cada uno de los años del análisis, ya que las vacas son sometidas a un sistema de montas estacionales o contraladas. Con base en esto, el análisis de varianza de los datos se realizó con un Diseño Completo al Azar (DCA). El número de repeticiones para cada tratamiento dependió del número de animales para cada composición racial o cruzamiento, los cuales constituyeron los tratamientos. Donde se encontraron diferencias, las medias se separaron con el método de Diferencias Mínimas Significativas (DMS). Se utilizó el programa Statistical Analysis System (SAS 2009), con un nivel de significancia exigido de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PESO AL NACIMIENTO (PN).

El peso al nacer es importante debido a su relación con las dificultades al parto y el vigor del ternero durante sus primeros días de vida, factores que revisten importancia crítica (Koger *et al.* 1976).

En los terneros de toros Brahman puros con madres Brahman cruzadas (37.2 kg) y Brahman puras (35.5 kg) se tuvieron los PN más altos ($P \leq 0.05$). Sin embargo, los terneros Brahman puro no difieren ($P > 0.05$) de los terneros donde se usó el Simental y el Angus como raza paterna en cruzamiento sobre vacas de tipo Cebú comercial (Cuadro 3). Los valores son similares a los presentados por Koger *et al.* (1976) quienes realizaron cruza simples, alcanzaron PN de 29 kg, utilizando toros de la raza Angus y de 34 kg con toros Brahman.

Al usar la raza Senepol como raza paterna el PN fue de 32.1 kg. Este peso difiere del observado para las razas Brahman puro (35.5 kg) y Simental (35.4 kg). Sin embargo, no difiere del PN observado para los terneros del padre Angus Rojo ($P > 0.05$). Estos datos son similares a los presentados por Revidatti *et al.* (2000) quienes obtuvieron pesos al nacimiento de 32.3 kg para la raza Senepol y 31.6 kg para la raza Angus.

Todos los PN se encontraron en el rango adecuado de 30 – 35 kg (Helman 1986), con excepción de los terneros Brahman encastados que tuvieron madres con influencia de razas lecheras europeas (Pardo Suizo y Holstein), que por su composición racial tienden a presentar un mayor peso y terneros más grandes.

Las vacas sin protocolo de cruzamiento obtuvieron los PN más bajos ($P \leq 0.05$), para sus terneros (28 kg). Estas vacas por lo general presentaron mayor edad y adicionalmente, los terneros son producto de toros comerciales sin prueba de progenie.

Cuadro 3. Peso de terneros al Nacimiento (PN) obtenidos de seis cruzamientos.

Madre	Padre	Ternero	n	Peso al Nacimiento (kg)
Br y REL	Brahman	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ REL	71	37.2 ± 0.7^a
>75%Br	Angus Rojo	$\frac{1}{2}$ Ar y $\frac{3}{8}$ Br	63	33.2 ± 0.7^{bc}
>75%Br	Simental	$\frac{1}{2}$ Sm y $\frac{3}{8}$ Br	300	35.4 ± 0.3^b
Vaquillas	Senepol	$\frac{1}{2}$ Sp y $\frac{3}{8}$ Br	118	32.1 ± 0.5^c
Br Puro	Brahman	Brahman Puro	20	35.5 ± 1.3^{ab}
Testigo	Encaste	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ Sm	97	28.6 ± 0.6^d

$R^2 = 0.86$; CV = 17.46%

a,b,c y d = Medias en las mismas columnas con distinta letra, difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

REL = Razas Europeas Lecheras; Br = Brahman; Ar = Angus Rojo; Sm = Simental; Sp = Senepol.

3.2 PESO AL DESTETE (PD).

Los terneros media sangre Angus Rojo, Brahman puro y Brahman encastado, presentaron los pesos más altos al destete (Cuadro 4) y no difieren entre sí ($P > 0.05$). Los terneros Brahman puro y Brahman encastado no difieren en su PD de los terneros media sangre Simental ($P > 0.05$). Estos resultados difieren de Isea y Olson (1998) quienes evaluando las razas Simbrah, Senepol y Brahman obtuvieron pesos de 231.3, 211.8 y 232.9 kg respectivamente. La diferencia puede atribuirse a que el estudio fue realizado en Florida, E.U.A., bajo condiciones de confinamiento y con un manejo diferente.

Los terneros testigo y los cruzados con Senepol presentaron los PD más bajos con 166.9 y 164.2 kg, respectivamente. Estos datos difieren de Cianzio (2002), quien encontró PD 224.1 kg utilizando Senepol en cruzamiento, diferencia que se atribuye a que este autor utilizó vacas multíparas; sin embargo, no difieren de los resultados de Brahman donde alcanzó PD de 206.8 kg. Hay que considerar que todos los terneros Senepol del presente estudio son el producto de vacas primerizas, dado que las políticas de la empresa son usar toros Senepol en vaquillas para obtener partos fáciles y disminuir problemas de recuperación del tracto reproductor.

Al realizar un análisis de correlación se encontró una correlación positiva ($r = 0.53$, $P < 0.0001$) entre el PN y el PD lo que refleja una relación directa entre estas variables (Anexo 2).

Cuadro 4. Peso de terneros al Destete (PD) obtenidos de seis cruzamientos.

Madre	Padre	Ternero	n	Peso al Destete (kg)	Días Destete
Br y REL	Brahman	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ REL	71	197.2 ± 3.7^{ab}	225
>75%Br	Angus Rojo	$\frac{1}{2}$ Ar y $\frac{3}{8}$ Br	63	206.3 ± 3.9^a	220
>75%Br	Simental	$\frac{1}{2}$ Sm y $\frac{3}{8}$ Br	300	195.6 ± 1.8^b	223
Vaquillas	Senepol	$\frac{1}{2}$ Sp y $\frac{3}{8}$ Br	118	164.2 ± 2.9^c	228
Br Puro	Brahman	Brahman Puro	20	203.1 ± 7.0^{ab}	226
Testigo	Encaste	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ Sm	97	166.9 ± 3.2^c	265

$R^2 = 0.89$; CV = 16.76%

a,b y c = Medias en las misma columnas con distinta letra, difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

REL = Razas Europeas Lecheras; Br = Brahman; Ar = Angus Rojo; Sm = Simental; Sp = Senepol.

3.3 GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP).

Las mejores ganancias diarias de peso ($P \leq 0.05$) se obtuvieron en terneros cruzados con Angus Rojo de 789 g/día y en Brahman puro con 745 g/día (Cuadro 5).

Estos resultados son inferiores a los presentados por Isea y Olson (1998) quienes evaluando las razas Simbrah, Senepol y Brahman obtuvieron GDP de 900, 820 y 914 g/día respectivamente, al igual que con el PD las diferencias pueden atribuirse al manejo y la alimentación que se proporcionaba a los animales.

Para el cruce de Simental los resultados son similares a los presentados por Hernández *et al.* (s.f) en México, quienes obtuvieron una GDP de 695 g/día; para el cruce con Angus los datos no difieren a los obtenidos por Koger *et al.* (1976) de una GDP de 750 g/día.

Cuadro 5. Ganancia Diaria de Peso (GDP) de terneros obtenidos de seis cruzamientos.

Madre	Padre	Ternero	n	GDP (g/día)
Br y REL	Brahman	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ REL	71	709 ± 15^b
>75%Br	Angus Rojo	$\frac{1}{2}$ Ar y $\frac{3}{8}$ Br	63	789 ± 16^a
>75%Br	Simental	$\frac{1}{2}$ Sm y $\frac{3}{8}$ Br	300	720 ± 7^b
Vaquillas	Senepol	$\frac{1}{2}$ Sp y $\frac{3}{8}$ Br	118	582 ± 12^c
Br Puro	Brahman	Brahman Puro	20	745 ± 29^{ab}
Testigo	Encaste	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ Sm	97	522 ± 13^c

$R^2 = 0.89$; C.V. = 19.64%

a,b y c = Medias en las misma columnas con distinta letra, difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

REL = Razas Europeas Lecheras; Br = Brahman; Ar = Angus Rojo; Sm = Simental; Sp = Senepol.

3.4 PESO AJUSTADO A LOS 205 DIAS (PA 205).

El PA 205 permite comparar animales contemporáneos con base en su desempeño hasta el destete; a su vez este ajuste permite realizar una comparación entre terneros que sean producto de madres primíparas o multíparas. El cruce con Angus y la raza Brahman puro superaron ($P \leq 0.05$) a los demás cruzamientos (Cuadro 6).

El cruzamiento específico en comparación con el testigo para el caso de Angus Rojo y Brahman Puro los pesos aumentan en 76 y 82 kg respectivamente, en los cruces del Brahman y Simental hubo un aumento de 51 y 54 kg respectivamente y en el cruce con Senepol 35 kg. Para el cruce de Angus los resultados son similares a los obtenidos por Koger *et al.* (1976), en Louisiana, E.U.A., quienes encontraron un PA 205 de 204.5 kg; sin embargo, para el cruce con Simental son menores a los obtenidos por los mismos autores en Canadá, donde encontraron una PA 205 de 227.7 kg, probablemente la diferencia se atribuye a las condiciones climáticas y tipo de alimentación.

El testigo obtuvo el menor PA 205 con 135.6 kg ($P \leq 0.05$) lo que se atribuye a que en él no se manejó ningún tipo de cruzamiento específico. Todos los cruces produjeron más PA 205 en comparación con el testigo, diferencia que puede atribuirse al vigor híbrido obtenido con los protocolos de cruzamientos. Al realizar un análisis de correlación se encontró una correlación positiva ($r = 0.50$, $P < 0.0001$) entre el PN y el PA 205 (Anexo 2).

Cuadro 6. Peso Ajustado a 205 (PA 205) de terneros obtenidos de seis cruzamientos.

Madre	Padre	Ternero	n	Peso Ajustado 205 (kg)
Br y REL	Brahman	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ REL	71	186.8 ± 3.7^b
>75%Br	Angus Rojo	$\frac{1}{2}$ Ar y $\frac{3}{8}$ Br	63	211.3 ± 3.9^a
>75%Br	Simental	$\frac{1}{2}$ Sm y $\frac{3}{8}$ Br	300	189.7 ± 1.8^b
Vaquillas	Senepol	$\frac{1}{2}$ Sp y $\frac{3}{8}$ Br	118	170.1 ± 2.8^c
Br Puro	Brahman	Brahman Puro	20	217.1 ± 3.2^a
Testigo	Encaste	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ Sm	97	135.6 ± 6.9^d

$R^2 = 0.83$; C.V. = 17.26%

a,b,c y d = Medias en las misma columnas con distinta letra, difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

REL = Razas Europeas Lecheras; Br = Brahman; Ar = Angus Rojo; Sm = Simental; Sp = Senepol.

4. CONCLUSIONES

- Los mejores pesos al destete, pesos al destete ajustado a 205 días y ganancias diarias de peso, se observaron en las razas Brahman y Angus Rojo como líneas paternas.
- Los pesos más bajos al nacimiento se obtuvieron con los terneros cruzados con Senepol y en los testigos.

5. RECOMENDACIONES

- Continuar con esta investigación para generar información válida para el trópico cálido.
- Evaluar los pesos al año de edad y los pesos ajustados a 18 meses.
- Implementar el sistema de cruzamiento en todo el hato de la finca.

6. LITERATURA CITADA

Botero, R. 2009. I Congreso Internacional de Bovinos en Doble Propósito. Cartagena de Indias, Colombia. Mayo - 2009. Mejoramiento Genético en el Sistema Doble Propósito. Memorias. Cartagena de Indias, 13 p.

Bourdon, R. 1997. Understanding Animal Breeding. Colorado State University. 523 p.

Cianzio, D. 2002. Simposio Senepol, Santa Cruz. 2002. Historia breve del ganado Senepol en Puerto Rico: Un informe en colaboración. Colegio de Agricultura, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. (En línea), Consultado 29 de septiembre de 2009. Disponible en:

http://www.uvi.edu/sites/uvi/Documents/AES/Animal%20Science/Cianzio2_sp.pdf

Crews, D; Dikeman, M; Dolezal, M; Marston, S; Olson, L; Paschal, J; Rouse, G; Weaber, B; Williams, R; Wilson, D. 2002. Guidelines for uniform beef improvement programs. University of Georgia. (En Línea), Consultado 8 de octubre de 2009. Disponible en: <http://www.beefimprovement.org/library/06guidelines.pdf>

Guerra, G. 1992. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. Costa Rica. IICA. 580 p.

Helman, M. 1986. Cebutecnia. Argentina. Editorial El Ateneo. 549 p.

Hernández, A; Posadas, M; Ochoa, G; Gabilondo, D; (s.f.) Comportamiento productivo de becerros cruza Simental x Brahman del nacimiento al destete en el trópico húmedo. Veracruz, México. (En línea), Consultado 25 de septiembre de 2009. Disponible en: http://ammveb.net/XXVIII%20CNB/memorias/tips_comunicaciones_cortas/tycomcort05.doc.

Isea, W; Olson, T. 1998. Breed effects of cows sire and service sire on reproduction of crossbred dams and pre weaning performance of their calves. Scientific Journal Vol. VIII, 1: 53 – 62.

Koger, M; Cunha, TJ; Warnick, AC. 1976. Cruzamientos en ganado vacuno de Carne. Uruguay. Hemisferio Sur. 559 p.

Matamoros, I. 2009. I Congreso Internacional de Bovinos en Doble Propósito. Cartagena de Indias, Colombia. Mayo - 2009. Programa de Cruzamientos para Ganadería en el Trópico. Memorias.

Microsoft Office Excel, US. 2007. Windows XP. (Programa de cómputo) Microsoft corporación.

Revidatti, M; Crudeli, G; Minoli, C. 2000. Peso al nacimiento y evolución hasta el destete de terneros cruza Senepol vs. cruza Aberdeen Angus en Corrientes. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. (En línea), Consultado 29 de septiembre de 2009. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar/informacion.../raza.../03-peso.pdf

Salazar, M. 2005. Implementación del programa VAMMPP y análisis reproductivo en el hato de ganado de carne de La Hacienda PLATOR S.A. en Jalapa, Nicaragua. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 27p.

SAS (SAS Institute Inc., US). 2009. SAS Introductory guide for personal computers. Carry, NC. Versión 9.01.

Van Raden, P; Sanders, A. 2003. Economic Merit of Crossbred and Purebred US Dairy Cattle (en línea). Journal of Dairy Science 86:1036–1044. Consultado en abril de 2009. Disponible en: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/86/3/1036?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=vanraden&searchid=1098051676089>

Vélez, M; Hincapié, JJ; Matamoros, I. 2006 Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Quinta edición. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 336 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Fórmula para el peso al destete ajustado a 205 días.

$$\text{Peso Ajustado a 205 días} = \frac{\text{Peso Actual al Destete} - \text{Peso Nacimiento}}{\text{Edad en Días al Destete}} \times 205 + \text{Peso Nacimiento}$$

Factor de Ajuste de la Madre

El valor debe ser ajustado al número de partos de la madre:

Primer parto = 0.85

Segundo parto = 0.92

Tercer al séptimo parto = 1

Mayor al octavo parto = 0.95

Fuente: Crews *et al.* 2002.

Anexo 2. Cuadro de Correlación de Pearson.

	PN	PD	GDP	A205
PN	1.00000	0.53258 <.0001	0.42363 <.0001	0.50638 <.0001
PD	0.53258 <.0001	1.00000	0.92823 <.0001	0.86097 <.0001
GDP	0.42363 <.0001	0.92823 <.0001	1.00000	0.93183 <.0001
A205	0.50638 <.0001	0.86097 <.0001	0.93183 <.0001	1.00000

n = 669