

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO GENÉTICO EN LA GANANCIA DIARIA DE
PESO DE DIFERENTES CRUZAS DE GANADO CHAROLAIS Y NELORE EN RIO
GRANDE DEL SUR, BRASIL**

POR:

JUAN MANUEL CRUZ VILLEDA

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

FEBRERO 2014

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO GENÉTICO EN LA GANANCIA DIARIA DE
PESO DE DIFERENTES CRUZAS DE GANADO CHAROLAIS Y NELORE EN RIO
GRANDE DEL SUR, BRASIL**

POR

JUAN MANUEL CRUZ VILLEDA

Dr. ORLIN RAMIREZ ALVARADO M Sc.

Asesor Principal

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

FEBRERO 2014

DEDICATORIA

A **DIOS** todo poderoso, por su infinito amor y gran misericordia para conmigo, porque nunca me ha dejado desamparado.

A mis queridos padres **JUAN MANUEL CRUZ RAMIREZ** y **MARIA ANTONIA VILLEDA PAZ**, por haberme traído a este mundo y siempre apoyarme incondicionalmente a lo largo de toda mi vida, por sus enseñanzas, consejos, regaños y valores inculcados, por la valentía y el gran esfuerzo que hacen y han hecho y demostrarme que cuando algo se quiere; se puede a pesar de todas las limitantes y adversidades.

A mis queridos y adorados hermanos **ALICIA MARBELL CRUZ VILLEDA, DEYLIN ANTONIA CRUZ VILLEDA, CARLOS DANIEL CRUZ VILLEDA** por ser la base de mi inspiración y motivación para seguir adelante y nunca darme por vencido.

A mi tío **ELICEO CRUZ RAMIREZ**, su esposa e hijos, por ser uno de los pilares más importantes ya que sin su ayuda, la realización de mi carrera no hubiese sido posible.

AGRADECIMIENTOS

AL DIVINO CREADOR DEL UNIVERSO por su infinito amor y gran misericordia para conmigo, porque nunca me ha dejado desamparado.

A MI PADRE JUAN MANUEL CRUZ RAMIREZ, por ser un pilar insustituible en mi familia, por sus consejos y el apoyo incondicional que me ha brindado.

A MI MADRE MARIA ANTONIA VILLEDA, por haberme enseñado y aconsejado durante toda mi vida y por ser la mejor mamá del mundo.

A MIS HERMANOS ALICIA CRUZ, DEYLIN CRUZ, CARLOS CRUZ por siempre estar conmigo y ser quienes me sirven de inspiración para poder continuar.

A MI TIO, ELICEO CRUZ, por el apoyo durante mi carrera universitaria.

A MIS ASESORES, M. Sc. Orlin Ramírez Alvarado, M. Sc. Héctor Díaz, M. Sc. Orlando Castillo por haberme brindado sus conocimientos en la realización de mi tesis.

Al Ing. Kevin Blandón Arauz y Ms Katrina Spillane, por su ayuda para poder salir del país a realizar mi tesis.

A MIS CONSEJEROS EN BRASIL, Ms C Perla Cordeiro de Paula , Ph. D. Dari Alves Filho, Ph. D Luiz Brondani, por toda su colaboración durante mi estadía en la Universidad Federal de Santa María. Y en general a todos los estudiantes que me acompañaron en AREA NOVA.

A MIS AMIGOS, de la UNA por ser buenos compañeros y por esos momentos que serán inolvidables y quedarán para la historia, KEVIN GRANADOS, LUIS COLINDRES, MELVIN CASTILLO, ARNALDO ANDRADE, EDSON BENITEZ, NELSON CARRANZA, JIMMY BENITEZ por haberme demostrado su verdadera amistad.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, por ser mi alma máter y haber sido como un segundo hogar durante mi formación universitaria.

EN GENERAL a todas las personas que contribuyeron para que alcanzase esta meta

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
CONTENIDO.....	v
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
I INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos.....	2
SIMBOLOGIA	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Efecto del grupo y sistema de apareamiento	4
3.2. Efecto genético heterótico	5
3.3. Edad de la vaca al parto.....	6
3.4. Época de nacimiento	7
3.5. Destete precoz	8
IV. METODOLOGIA	9
4.1. Localización	9

4.2. Materiales y equipo	9
4.4. Control de endoparásitos	9
4.3. Manejo del experimento	10
4.5. Variables de Respuesta.....	12
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
VI. CONCLUSIONES	21
VII. RECOMENDACIONES	22
VIII. BIBLIOGRAFÍA	23

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Descripción de los tratamientos en el estudio de desempeño genético en relación a la ganancia diaria de peso en diferentes cruzas de ganado Charolais y Nelore en Rio Grande el sur, Brasil.....	11

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Peso al nacimiento de terneros de engorde en diferentes grupos genéticos.	15
Tabla 2. Medias de peso ajustada para setenta días de edad.	16
Tabla 3. Peso ajustado para doscientos cinco días de edad.....	17
Tabla 4. Peso ajustado a 270 días de edad.....	18
Tabla 5. Ganancia Media Diaria ajustada de nacimiento a 70 días a los 205 y 270 días de edad agrupados en grupos genéticos.	18
Tabla 6. Medias de peso de acuerdo a la edad de la vaca al parto.	19
Tabla 7. Medias de peso ajustadas para el mes de nacimiento.....	20

Cruz Villeda, J.M. 2014. Evaluación del desempeño genético en relación a la ganancia diaria de peso de diferentes cruzas de ganado Charolais y Nelore en rio grande del sur, Brasil. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras C.A. 39 pag.

RESUMEN

El experimento fue realizado en la Universidad Federal de Santa María, Rio Grande de Sur, Brasil, con el objetivo de evaluar la influencia de efectos genéticos (Sistema de apareamiento, grupo genético) y ambientales sobre el peso al nacer, peso al destete, peso ajustado para doscientos cinco días y doscientos setenta días de edad, así como la ganancia de peso diaria entre los intervalos de peso en terneros cruza Charolais-Nelore criados en pastos nativos. Fueron utilizados 74 terneros nacidos en el 2012 oriundos del cruzamiento rotativo continuo de razas Charolais-Nelore. Los animales fueron agrupados según el grupo genético, los efectos ambientales evaluados fueron la edad de la vaca al parto (3-12 años), el mes de nacimiento (septiembre a diciembre). Los datos obtenidos fueron sometidos a prueba de t al 5% de significancia. Animales con predominancia Nelore fueron más pesados para peso al nacimiento con 41.50 ± 1.68 kg y 40.35 ± 1.73 kg quinta y sexta generación respectivamente. Para peso a los doscientos setenta días de edad terneros con mayor cantidad de sangre Nelore en el cruce son superiores que los Charolais con 207.48 ± 8.34 kg para la quinta generación y 198.03 ± 8.95 kg para la sexta generación. Terneros hijos de vacas con edades de 6 – 8 años son los que presentan mejor desempeño en cuanto a ganancia de peso. Terneros nacidos en el mes de septiembre son los que presentan mayor peso para doscientos setenta días de edad con 212.346 ± 12.663 kg.

Palabras clave: Cruzados, Terneros, Grupo genético, Mes de nacimiento, Edad de la vaca al parto.

I INTRODUCCIÓN

El ganadería brasileña posee aproximadamente 195 millones de cabezas de ganado, de las cuales 80% son zebuinos destacandose la raza nelore y europeos como Charolais entre otros (ABIEC, 2005). Según (Perotto *et al.* 2000), la utilización de cruzamientos trae beneficios comprobados a la producción, el cruzamiento de razas *Bos taurus* y *Bos indicus* promueve un aumento de peso y mejoría en la calidad de la canal producidas en la progenie. (Koger, 1980), describe que los cruzamientos entre razas zebuinas y europeas tiene por objetivo aliar la rusticidad del zebu a las características cualitativas de la carne del europeo y explorar los efectos de la heterosis originaria de la distancia genética que existe entre los animales.

Frecuentemente los criadores de ganado en Brasil vienen utilizando el cruzamiento entre animales cebú y taurinos con vistas a producir animales adaptados a sistemas de explotación extensivos con el objetivo de mejorar las características de la canal y desempeño. Una de las alternativas del cruzamiento ha sido la utilización de hembras producto de cruces de distintos grupos genéticos *Bos taurus* x *Bos indicus* (Alencar *et al.* 1997). Algunos actores (Campos *et al.* 1989; Fries, 1996) destacan la importancia de factores ambientales como la edad de la vaca, edad del becerro al destete, la edad de la vaca al parto sobre la ganancia de peso del nacimiento al destete. Para animales criados en diferentes condiciones de ambiente puedan ser distinguidos y comparados, es necesario que los efectos ambientales estén bien definidos.

El objetivo del siguiente estudio fue evaluar el desempeño en cuanto a ganancia de peso diaria en diferentes cruces de Charolais y Nelore criados en pasto nativo y pastoreo extensivo.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Analizar el comportamiento genético, de las razas Charolais y Nelore y sus cruzas sobre ganancia de peso.

2.2 Específicos

Determinar qué grupo genético presenta mejor desempeño durante el estudio.

Verificar el efecto de la edad de la vaca al parto sobre terneros cruza Charolais - Nelore

Evaluar el desempeño de los terneros según el mes de nacimiento.

SIMBOLOGIA

G5CH - 21/32 CH = 21 partes de Charolais y 11 partes de Nelore

G5NE – 21/32 NE = 21 partes de Nelore y 11 partes de Charolais

G6CH – 43/64 CH = 43 partes de Charolais y 21 partes de Nelore

G6NE – 43/64 NE = 43 partes de Nelore y 21 partes de Charolais

PAJ70= Peso ajustado para 70 días de edad.

PA205= Peso ajustado para doscientos cinco días de edad.

PAJ270= Peso ajustado para doscientos setenta días.

EVP= Edad de la vaca al parto

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Efecto del grupo y sistema de apareamiento

El uso de cruces en ganado bovino ha sido de mucho estudio por la importancia de cruzar razas para obtener mayores ganancias de peso y así una mayor rentabilidad para el ganadero. Alencar *et al.* (1997), comparando pesos al nacimiento y al destete de terneros provenientes del cruzamiento entre vacas Nelore y toros Nelore o Charolais, verificaron que los animales cruzados Charolais x Nelore fueron 3,8% (1,1 kg); 5,5% (10,0 kg) e 6,0% (0,034 kg/día) superiores a los animales puros Nelore para peso al nacimiento y ganancia de peso diaria al destete.

A partir del destete, los terneros se tornan más independientes y la influencia de este efecto tiende a disminuir. Se espera que la influencia materna sea reducida una vez que el ternero ya no está mamando. En vista de eso, el desempeño del animal ve reflejada su capacidad de crecimiento según el ambiente que le es ofrecido. Ese comportamiento es biológicamente normal según lo relatado por los siguientes autores (Moreira e Cardellino, 1994; Paz *et al.* 1999).

Cardoso *et al.* (2001), trabajando con terneros de raza Angus en Rio Grande del Sur, observaron que la edad de la vaca afectó el desenvolvimiento corporal y el crecimiento del ternero, vacas que parieron a los siete, ocho y nueve años de edad fueron las que destetaron los mejores terneros.

Restle *et al.* (1999) trabajando con bovinos de engorde de diferentes grupos genéticos y comparando animales definidos y cruzados relato que la ganancia media diaria de los animales cruzados fue superior que los puros, de los 7 a los 12 meses, y de 12 a los 18 meses.

3.2. Efecto genético heterótico

El efecto de heterosis se puede dividir en varios tipos: a) Heterosis individual, aumento del desempeño y vigor en un animal en relación a la media de sus padres, que no es aplicable a los efectos maternos, paternos, o ligados al sexo. Es función de las combinaciones génicas presentes en una generación. b) Heterosis materna, se refiere a la heterosis en una población atribuible a la utilización de hembras cruzadas. c) Heterosis paterna, se refiere a cualquier ventaja en la utilización de reproductores cruzados versus reproductores puros, sobre el desempeño de la progenie. Tanto la Heterosis paterna como la materna son funciones de combinaciones génicas presentes en la generación anterior (Falconer y Mckay 1996; Pereira 2004).

De acuerdo con Madalena (2001), Elzo y Borjas (2004) y Piepho (2005) desde el punto de vista genético, la evaluación de los resultados de un programa de cruzamiento puede hacerse basado en los efectos aditivos y en los diferentes grados de dominancia y epístasis; estos dos últimos efectos son conocidos como no aditivos o de heterosis, siendo importante el efecto epistático al considerar cruzamientos bovinos entre líneas *Bos taurus* por *Bos indicus*. Sin embargo, cuando las evaluaciones se realizan bajo diferentes condiciones ambientales se hace necesario considerar la posible existencia de interacciones entre la genética y el ambiente.

Autores como Brown *et al.* (1997), Molinuevo (1998), Carvalheiro *et al.* (2006), Menéndez-y Buxadera *et al.* (2006) reportaron que los mejores resultados en ganaderías de carne en el trópico, se obtuvieron cuando se guardó un adecuado balance entre grupos raciales con alto potencial productivo (*Bos taurus*) y aquellos grupos con altos niveles de resistencia (*Bos*

indicus). Schatz *et al.* (2005) mostraron que al incrementar la proporción de Charolais y disminuir la de Brahman, bajo condiciones del trópico Australiano, el crecimiento post-destete fue menor.

3.3. Edad de la vaca al parto

Un factor aliado directamente sobre el desarrollo de terneros es la producción de leche de las madres y está relacionado con el desempeño pre-destete del ternero. Existen evidencias de que la producción de leche y la actividad reproductiva están claramente relacionadas de una forma antagónica (tanto genética como fenotípica); es decir, la mayor producción de leche se asocia con una disminución de la eficiencia reproductiva Yuliska *et al.* (2010).

Evalutando la producción y composición de la leche de vacas de razas Charolais y Nelore, mantenidas en pastos nativos y cultivados, Restle *et al.* (2003) verifico que la producción de leche de las vacas mantenidas en pasto nativo no fue diferente en relación a la edad. El mismo autor verifico que las vacas Charolais presentan 3,98 lts/día valores de 3,73; 4,27; e 3,93 lts/día para vacas jóvenes, adultas y viejas, la producción diaria de leche es similar a las vacas Nelore, estos resultados demuestran que las vacas Nelore producen leche de mayor calidad. La influencia de la edad de la vaca al parto debe ser considerada en un programa de mejoramiento genético, pues interfiere en la ganancia de peso de los terneros Gemin *et al.* (2004).

Al evaluar el peso a los 365 y 550 días de edad de bovinos de engorde, Biffani *et al.* (1999) observo que la edad de la vaca al parto influencio el peso a los 550 días de edad. Milagres *et al.* (1993) trabajando con animales Nelore evaluando el peso al nacer a los 205 días y 365 días de edad, verifico que la edad de la madre al parto apenas influencio en el peso a los 365 días de edad. Mariante *et al.* (1985) evaluó el desenvolvimiento de terneros hijos de novillas en crecimiento, descubrió que producen crías menos pesadas, debido a que los órganos reproductores aún están en formación y tienen menor irrigación en el útero, con posible

competición entre el feto y la madre por nutrientes. De esta forma se sabe que debido a la deficiencia en la irrigación placentaria impide el libre transporte libre de nutrientes, vacas más viejas producen becerros más pesados.

3.4. Época de nacimiento

El efecto de la época de nacimiento está relacionado directamente con la disponibilidad de pasto en la época que nace. Entre los efectos que influyen el crecimiento pos-destete están la estación del año que tiene importancia particular en las condiciones climáticas ya que pueden ser diferentes durante varios años y esto refleja en la cantidad de alimento disponible en cada época. Esta situación es muy común en todos los países tropicales Pereira, (1999).

Oliveira *et al.* (1994) verificando la influencia de algunos factores genéticos y no genéticos sobre el peso al destete de animales cruzados Canchim x Nelore, criados en pasto mejorado. Encontró que los animales nacidos en la época de invierno fueron más pesados al nacimiento. En cuanto a los que nacieron en la época seca presentaron pesos mayores al destete, por lo tanto las matrices aumentan su producción de leche en el invierno y los terneros disponen de mayor producción de leche y pasto de mejor calidad.

Cardoso *et al.* (2001), evaluó la ganancia de peso y al destete en raza Aberdeen Angus nacidos en la primavera fue 15.6 % y 12.9 % mayores que los nacidos en otoño respectivamente; en relación a la ganancia de peso post-destete los animales nacidos en otoño 22.6 % más pesados que los que nacieron en la primavera demostrando así la mayor producción de alimento en esta época.

3.5. Destete precoz

Esta práctica tiene la finalidad de reducir el estrés de amamantar y los requerimientos nutricionales de la vaca, permitiendo que las vacas se manifiesten en estro a más corto tiempo. Esta es una buena opción, principalmente para novillas de primera cría, cuyas exigencias nutricionales son elevadas para atender la gestación, lactación y crecimiento, el destete precoz consiste en separar los terneros a los 70-120 días época en la que la leche tiene menos participación en las exigencias nutricionales del ternero. Para mayor eficiencia de este sistema se necesita que esta práctica ocurra dentro de la estación de monta para la reconcepción sea inmediata Valle *et al.* (2000).

Gottschall (2002), estudiando el destete precoz verifico que puede ser utilizado para aumentar el peso y la condición corporal de las vacas, aumentar la fertilidad y disminuir las exigencias nutricionales de las vacas y consecuentemente aumentar la cantidad de ganado, de esta manera permitir que las vacas viejas (descarte) sean vendidas gordas antes del inicio de invierno. Para el mismo autor algunos puntos deben ser tomados en cuenta al momento de hacer el destete como, terneros con menos de 70 kg y 60 días (es necesario hacer una selección de terneros – formación de lotes homogéneos, cuanto mayor peso más eficiente será la práctica)

Restle *et al.* (1999), verifico que la ganancia de peso en terneros destetados a los 90 días de edad fue más bajo hasta los 7 meses que los terneros que fueron mantenidos al pie de la vaca hasta esa edad, entretanto debido a la mayor ganancia de peso después de los 7 meses, los terneros destetados anticipadamente no tuvieron diferencia de peso a los 7, 12, 18, 24 meses de edad.

IV. METODOLOGIA

4.1. Localización

El experimento fue realizado en la Universidad Federal de Santa María (UFSM) en el Laboratorio de Bovino cultura de Engorde, perteneciente al Departamento de Zootecnia, en el municipio de Santa María, Rio Grande del Sur, Brasil. El área está localizada en la Depresión Central de Rio Grande del Sur, con una altitud de 95 msnm, latitud 29° 43” Sur y longitud 53° 42” Oeste. El clima de la región es subtropical húmedo, conforme a la clasificación de Köppen, con precipitación media anual de 1769 mm, temperatura media anual de 19.2 °C, con media mínima de 9.3 °C en junio y media máxima de 24.7 °C en enero, con una insolación de 2212 horas anuales y humedad relativa de 82% (Moreno, 1961).

4.2. Materiales y equipo

Los materiales que se van a usar en la determinación de variables de respuesta serán: Báscula, libretas de campo, libros de registro, calculadora, lápiz.

4.4. Control de endoparásitos

El control de endoparásitos fue realizado con tres dosificaciones (mensual) de desparasitantes; la primera y tercera con Levamizol y la segunda con Albendazol a razón de 1 cc/Kg de PV.

4.3. Manejo del experimento

Se utilizaron 74 becerros nacidos en 2012, los animales son provenientes del cruzamiento rotativo continuo entre las razas Charolais y Nelore, iniciado en 1984, Los animales serán distribuidos por el grupo genético, definidos (Nelore y Charolais) y cruzados F5 (21/32Charolais, 21/32 Nelore), F6 (43/64 Charolais, 43/64 Nelore)

Los animales permanecieron en pastos nativos desde el nacimiento hasta doscientos setenta días de edad, predominando los siguientes pastos y hierbas Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees), *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis* y *Desmodium incanum*)

La edad de las vacas oscila de 3 a más de 8 años, siendo las mismas agrupadas en cuatro grupos según la edad, vacas con tres o cinco años, vacas de seis a ocho años; vacas con ocho en adelante. El mes de nacimiento de los becerros, debido al período de reproducción del proyecto, vario de septiembre a diciembre.

El análisis estadístico fue realizado utilizando el procedimiento GLM de sistema estadístico SAS (Statistical Analysis System, versión 9.2). Los datos fueron testeados en cuanto a normalidad, a través del test de Kolmogorov-Smirnov.

El modelo matemático utilizado incluye, efectos principales, y sus interacciones, así:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + AC_i + TD_j + SA_k + GG_l(SA)_k + MN_m + IV_n + AN_o + (SA*IV)_{kn} + [IV*GG(SA)]_{kln} + \varepsilon_{ijklmnop}$$

$Y_{ijklmnop}$ = variables dependientes;

μ = media general;

AC_i = covariable tipo de apareamiento ($i=1, 2$; 1= inseminación artificial, 2= monta natural);

TD_j = covariable tipo de destete ($j=1, 2$; 1= destete precoz, 2= destete convencional);

SA_k = sistema de apareamiento ($k=1,2$; 1=definidos, 2=cruzados);

$GG_l(SA)_k$ = grupo genético en cada sistema de apareamiento (Charolais y Nelore dentro de definidos y ½ Charolais ½ Nelore y ½ Nelore ½ Charolais dentro de cruzados F1);

MN_m = mes de nacimiento ($m=1, \dots, 4$);

IV_n = Edad de la vaca al parto ($n=1, \dots, 10$);

AN_o = año de nacimiento del becerro (1985, ..., 2013);

$(SA*IV)_{kn}$ = interacción entre el sistema de apareamiento y la edad de la vaca al parto;

$[IV*GG(SA)]_{kln}$ = interacción entre edad de la vaca al parto y grupo genético en cada sistema de apareamiento

$\varepsilon_{ijklmnop}$ = error aleatorio asociado a cada observación, $\sim NID(0, \sigma^2)$.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos en el estudio de desempeño genético en relación a la ganancia diaria de peso en diferentes cruzas de ganado Charolais y Nelore en Rio Grande el sur, Brasil

Tratamiento	Grupo Genético	Número de Animales
Puros Charolais	3333	7
Puros Nelore	4444	11
G5CH	21/32 CH*	11
G5NE	21/32 NE**	15
G6CH	43/64 CH*	19
G6NE	43/64 NE**	11

* Terneros hijos de vaca Nelore con Charolais y toro Charolais

** Terneros hijos de vaca Charolais con Nelore y toro Nelore

4.5. Variables de Respuesta

4.5.1. Peso al Nacimiento

Los terneros fueron pesados en las primeras 24 horas después del parto, las vacas y becerros se llevaron al corral siendo realizado el pesaje de los animales y así obtenido el peso al nacer (PN).

4.5.2. Peso ajustado para setenta días de edad (PAJ70)

El peso se ajustó para estandarizar la edad a partir del nacimiento hasta los setenta días, edad en la que fueron destetados los becerros usando la siguiente formula.

Peso ajustado para 70 días (PAJ70) =

$$\left(\frac{\text{Peso de destete} - \text{Peso al nacer}}{\text{Edad al destete}} \times 70 + \text{Peso al Nacer} \right)$$

4.5.3. Peso ajustado para doscientos cinco días de edad (PA205)

El peso se ajustó para estandarizar la edad a partir de los setenta hasta los doscientos cinco días de edad, usando el lote de pesaje más cerca de la edad requerida en base a la siguiente fórmula: Peso de destete menos el peso al nacer entre la edad de destete multiplicado por doscientos cinco días de edad más el peso al nacer.

Peso ajustado para 205 días (P205) =

$$\left(\frac{\text{Peso de destete} - \text{Peso al nacer}}{\text{Edad al destete}} \times 205 + \text{Peso al Nacer} \right)$$

4.5.4. Peso ajustado para doscientos setenta días de edad. (PAJ270)

Se ajustó el peso a partir de doscientos cinco días hasta doscientos setenta días de edad a partir de la siguiente formula. Tomando el peso al destete menos peso de siete meses dividido entre la edad de doscientos setenta días menos la edad de siete meses multiplicado por sesenta y cinco días más el peso ajustado para doscientos cinco días.

Peso ajustado para 270 días (PAJ270) =

$$\left(\frac{\text{Peso de destete} - \text{Peso de 7 meses}}{\text{Edad de 270 días} - \text{Edad de 7 meses}} \times 65 + \text{Peso ajustado para 205 días} \right)$$

4.5.5. Ganancia media diaria (GMD).

Se calculó mediante la siguiente fórmula para setenta, doscientos cinco y doscientos setenta días de edad. Una vez que se tenía los pesos de cada animal, fue restado de su peso inicial y después dividido por el número de días de la duración de cada etapa de estudio.

$$\text{GMD} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{Días}$$

4.5.6. Ganancia Media Diaria hasta los setenta días de edad.

Para ganancia media diaria (GMD) se tomó el peso de setenta días menos el peso al nacer dividido entre setenta días que duro el ternero amamantando.

$$\text{GMD70} = (\text{Peso ajustado a 70 días} - \text{Peso al nacimiento}) / 70 \text{ días}$$

4.5.7. Ganancia Media Diaria de los setenta a los doscientos cinco días de edad.

Una vez que se tenía los pesos, fue restado de su peso final a 205 menos su peso ajustado a 70 días de edad y dividido entre el número de días que duró el experimento.

$GMD_{205} = (\text{Peso ajustado a 205 días} - \text{Peso ajustado a 70 días})/205 \text{ días}$

4.5.8. Ganancia Media Diaria de doscientos cinco a doscientos setenta días de edad

$GMD_{270} = (\text{Peso ajustado a 270 días} - \text{Peso ajustado a 205 días})/65 \text{ días}$

4.5.9. Edad de la vaca al parto (IVP)

Agrupar el peso de los terneros según el año de nacimiento de la vaca y verificar que terneros presentan los mejores resultados.

4.5.9.1. Mes de nacimiento

Agrupando los becerros según el mes de nacimiento y así verificar en que mes nacieron los más pesados.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Peso al nacimiento

En el peso al nacimiento se observó diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), los pesos más bajos se obtuvieron del grupo genético Nelore puro con 32.06 ± 1.75 kg mientras que los pesos más altos la obtuvieron los grupos genéticos 21/32 NE y 43/64 NE con 41.50 ± 1.68 kg y 40.35 ± 1.73 kg respectivamente (Ver Tabla 1). En esta variable se observa el efecto de tamaño de la vaca; y coincide con lo expuesto por Cordeiro *et al.* (2012), y se debe principalmente al efecto aditivo materno para esa característica, resultado del mayor tamaño de la cavidad abdominal de las vacas Charolais, lo que provoca un mayor desenvolvimiento del feto en relación a las vacas Nelore.

Tabla 1. Peso al nacimiento de terneros de engorde en diferentes grupos genéticos.

Variable	Tratamientos						
	Puros		5° Generación		6° Generación		
	Charoles (CH)	Nelore (NE)	21/32 CH	21/32 NE	43/64 CH	43/64 NE	
PN, Kg	37.10 ^c ±2.20	32.06 ^c ±1.75	38.10 ^{ab} ±1.84	41.50 ^a ±1.68	36.38 ^c ±1.62	40.35 ^a ±1.73	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes; difieren por el test de t ($P < 0.05$).

Según (Hafez *et al.* 1995), el peso al nacer es una variable dependiente de la vaca y es la primera que se mide en la vida del animal, por eso no es deseable aumentar mucho el valor de esta característica principalmente para evitar complicaciones al parto (Distocias). Bacalhau *et al.* (1994), estudiando el peso al nacimiento de Guzerá observó pesos de machos y hembras de 33.87 ± 0.30 kg y 31.89 ± 0.27 kg, respectivamente. Warnick *et al.* (1976) estudiando cruces Brahman con *Bos Taurus* encontró pesos promedios de 26.9 kg para Brahman, 27 kg para Hereford y 32 para su cruce.

5.2 Peso al destete

Tabla 2. Medias de peso ajustada para setenta días de edad.

Variable	Tratamientos						
	Puros		5° Generación		6° Generación		
	Charoles (CH)	Nelore (NE)	21/32 CH	21/32 NE	43/64 CH	43/64 NE	
PAJ70, Kg	90.06 ^c ±4.97	89.50 ^c ±4.11	108.40 ^b ±4.16	112.53 ^a ±3.80	108.28 ^b ±3.68	113.96 ^a ±4.07	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes; difieren por el test de t (P<0.05).

El peso al destete mostro diferencias estadísticas significativas (P<0.05), Los mejores resultados obtenidos son 112.53 ±3.68 y 113.96 ±4.07 pertenecientes a los grupos genéticos 21/32 NE y 42/64 NE (Ver Tabla 2). Lobato *et al.* (2007), estudiando terneros destetados a los 180 días en comparación con los destetados a los 70 días, observaron superioridad de 13.1% en animales que permanecieron más tiempo con la vaca Restle *et al.* (1999).

Esta característica está relacionada directamente con la habilidad materna y el desempeño individual de la progenie. La edad de la vaca al parto es un factor ambiental que posee efecto primordial en el desempeño al destete en bovinos de engorde esto debido a la habilidad materna de la hembra, y así de la producción de leche la cual aumenta conforme la edad, vacas cruzadas tienden a tener mejor producción de leche datos que coinciden con los encontrados por Restle *et al.* (2003).

5.3 Peso ajustado a 205 días de edad

Tabla 3. Peso ajustado para doscientos cinco días de edad

Variable	Tratamientos						
	Puros		5° Generación		6° Generación		
	Charoles (CH)	Nelore (NE)	21/32 CH	21/32 NE	43/64 CH	43/64 NE	
PA205, Kg	132.98 ^b ±10.76	142.65 ^b ±12.70	180.56 ^a ±9.09	168.75 ^a ±9.40	174.27 ^a ±8.95	170.48 ^a ±8.16	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes; difieren por el test de t (P<0.05).

El peso al destete mostro diferencias estadísticas significativas (P<0.01) pudiendo observar que el P205 vario de 132.98 ±10.76 kg para becerros Nelore definidos a un mejor desempeño presentado por los animales de la 5° generación 180.75 ±9.09 kg 21/32 CH y para los de la 6° generación 174.27 ±8.85 43/64 CH el mejor peso presentado se atribuye a la predominancia Charolais que confiere una GMD mayor que los que tienen predominancia Nelore.

Los datos obtenidos concuerdan con (Damon *et al.* 1959; Reynolds *et al.* 1978; Browning *et al.* 1995) que también registran mayor desempeño en becerros cruzados comparados con razas puras. Arango y Plasse (1994) estudiando un hato de brahmán reportaron promedios de peso a 205 días de 158, 154 y 155 kg, respectivamente, pesos con poca variación comparados con los encontrados en este estudio.

5.4 Peso ajustado a 270 días de edad

Tabla 4. Peso ajustado a 270 días de edad.

Variable	Tratamientos						
	Puros		5° Generación		6° Generación		
	Charoles (CH)	Nelore (NE)	21/32 CH	21/32 NE	43/64 CH	43/64 NE	
PAJ270	172.33 ^c ±11.30	173.79 ^c ±10.26	194.64 ^b ±9.66	207.48 ^a ±8.34	193.02 ^b ±8.14	198.03 ^a ±8.95	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes; difieren por el test de t (P<0.05).

Terneros con predominancia Nelore superan a los Charolais en el peso ajustado a los doscientos setenta días de edad, siendo el grupo genético 21/32 NE el que presento mayor peso con 207.48±8.34 kg seguido por el grupo genético 43/64 NE con 198.03±8.95 kg (Ver Tabla 4). Ulloa *et al.* (2000), estudiando el desempeño de grupos racial Zebu y animales F1 del cruzamiento de Aberdeen Angus x Zebu a los 270 días observo valores de 220 y 183 kg respectivamente datos diferentes a los presentados en este estudio.

5.5 Ganancia media diaria de peso

Tabla 5. Ganancia Media Diaria ajustada de nacimiento a 70 días a los 205 y 270 días de edad agrupados en grupos genéticos.

	Tratamientos	GMD 70 días	GMD 205 días	GMD 270 días	
Puros	Charoles (CH)	0.738 ^c ±0.054	0.507 ^b ±0.46	0.685 ^b ±0.063	P<0.01
	Nelore (NE)	0.773 ^c ±0.054	0.491 ^b ±0.037	0.747 ^a ±0.058	P<0.01
5° Generación	21/32 CH	0.939 ^b ±0.051	0.656 ^a ±0.035	0.661 ^b ±0.054	P<0.01
	21/32 NE	0.927 ^b ±0.054	0.575 ^{ab} ±0.032	0.862 ^a ±0.048	P<0.01
6° Generación	43/64 CH	1.125 ^a ±0.047	0.620 ^a ±0.032	0.701 ^{ab} ±0.045	P<0.01
	43/64 NE	1.092 ^a ±0.045	0.618 ^a ±0.036	0.700 ^{ab} ±0.050	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes difieren; por el test de t (P<0.05).

Hubo diferencia bien marcada en la GMD resultado de la habilidad materna presentada por las vacas cruzadas estas a su vez producen más leche que vacas puras lo que se ve reflejado en un mejor desempeño del ternero al destete verificado por Cerdótes *et al.* (2004) quienes trabajaron con vacas Nelore y Charolais y sus cruces. A partir del desdestete los animales empiezan a pastar reflejándose así el mejor desempeño de animales cruzados debido al mejoramiento para características como adaptabilidad y por consiguiente una mejor ganancia de peso.

Pimenta *et al* (2001) evaluando la ganancia de peso a los 205 días en becerros Guzerat encontró valores 0.6919 kg/día similar a los obtenidos por los cruces F6 en este estudio. Martínez *et al.* (2006) estudiando GMD en terneros Sardo Negro encontró valores de 0.9024 kg/día datos superiores debido a estación del año que tenía buena disponibilidad de pasto.

Tabla 6. Medias de peso de acuerdo a la edad de la vaca al parto.

EVP, años	PN	PAJ70	PAJ205	PAJ270	
3 a 5	37.127 ^a ±1.142	98.224 ^c ±2.633	155.196 ^b ±5.901	189.052 ^a ±5.958	P<0.01
6 a 8	38.436 ^a ±1.170	108.871 ^a ±6.99	166.176 ^a ±5.651	192.337 ^a ±6.080	P<0.01
> 8	37.186 ^a ±1.661	104.267 ^b ±3.758	162.975 ^a ±9.00	188.269 ^a ±9.066	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes difieren por el test de t (P<0.05).

La edad de la vaca tiene un efecto directo sobre el peso al nacer notándose un mayor peso conforme la vaca alcanza su madurez fisiológica, terneros hijos de vacas de 6-8 años de edad son las que crían terneros más pesados, al evaluar el peso a los 365 y 550 días de edad de bovinos de engorde, Biffani *et al.* (1999) observo que la edad de la vaca al parto influencio el peso a los 550 días de edad. Já Milagres *et al.* (1993) trabajando con animales Nelore evaluando el peso al nacer a los 205 días y 365 días de edad, verifico que la edad de la madre al parto apenas influencio en el peso a los 365 días de edad.

Mariante *et al.* (1985) evaluó el desenvolvimiento de becerros hijos de novillas en crecimiento, descubrió que producen crías menos pesadas, debido a que los órganos reproductores aún están en formación y menor irrigación en el útero, con posible competición entre el feto y la madre por nutrientes. De esta forma se sabe que debido a la deficiencia en la irrigación placentaria impide el libre transporte libre de nutrientes, vacas más viejas producen becerros más pesados.

Tabla 7. Medias de peso ajustadas para el mes de nacimiento.

Variables	Mes de nacimiento				
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
PN	37.120 ^b ±2.125	36.404 ^b ±1.468	36.281 ^b ±0.974	40.524 ^a ±1.906	P<0.01
PAJ70	107.678 ^a ±4.995	104.494 ^a ±3.312	96.731 ^c ±2.195	106.345 ^a ±4.622	P<0.01
PAJ250	189.604 ^a ±10.992	163.389 ^b ±9.531	144.818 ^c ±4.576	147.984 ^c ±9.435	P<0.01
PAJ270	212.346 ^a ±12.663	190.414 ^b ±7.619	182.677 ^c ±5.023	174.106 ^c ±10.161	P<0.01

^{a, b} Medias seguidas por letras diferentes; difieren por el test de t (P<0.05).

El peso para doscientos setenta días de edad mostro diferencias estadísticas significativas (P<0.05) en datos encontrados en el presente estudio se observa un mayor desempeño de terneros nacidos en el mes de septiembre debido a la disponibilidad de pasto de buena calidad, varios actores como Eler *et al.* (1989); Milagres *et al.* (1993), Souza *et al.* (1994), Souza *et al.* (2000) e Malhado *et al.* (2001), observaron el efecto del mes de nacimiento influencia de forma directa el peso de bovinos.

Evaluando la influencia ambiental sobre el peso al nacer, peso al destete en animales de raza Devon en Rio Grande del Sur–Brasil, Corrêa et al. (2006) observo que el peso al nacer fue superior en los meses de octubre a noviembre, con pesos de 35.26 kg y los mejores nacidos. Evaluando el desempeño al nacimiento y destete en becerros de raza Angus criados en el sur de Brasil Cardoso et al. (2000) observo que el PN fue mayor en la primavera (32.7 kg) que en otoño (32.0 kg) siendo las vacas que parieron en noviembre las que produjeron becerros más pesados datos que no concuerdan con los encontrados en el presente estudio.

VI. CONCLUSIONES

El peso al nacimiento fue mayor para terneros hijos de vacas Charolais y padre Nelore.

El peso al destete fue mayor para terneros criados por vacas Nelore las cuales tienen una habilidad materna mejor que las vacas Charolais.

A los doscientos cinco días de edad los grupos genéticos cruzados tienen una diferencia mínima de peso, para doscientos setenta días el mayor desempeño de peso se obtuvieron con los grupos 21/32 NE y 43/65 NE con pesos de 207.48 ± 8.34 kg y 198.03 ± 8.95 respectivamente.

Vacas en edades de seis a ocho años de edad son las que presentan los mayores pesos al nacimiento y mejor desarrollo hasta los doscientos setenta días de edad.

Animales nacidos en diciembre presentan mayor peso al nacimiento y un mejor desempeño hasta doscientos setenta días para terneros nacidos en el mes de septiembre.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar una investigación con los grupos genéticos G1,G2,G3,G4 con el fin de estudiar el comportamiento en cuanto a ganancia diaria de peso.

Evaluar el desempeño de terneros estabulados y comparar cual forma es más rentable para obtener terneros con mejor desempeño en menor tiempo.

Sincronizar la época de reproducción al mes de septiembre ya que después de este mes hay una mayor disponibilidad de pasto para las vacas y terneros.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alencar, M. M., R. L. Trematore, P. F. Barbosa, M. A. Almeida e J. A. L. Oliveira. 1997. Desempenho de bezerros filhos de touros das raças Nelore e Canchim e cruzados (F1) Charolês x Nelore e Piemontês x Nelore. Rev. Bras. Zoot. 26: 461-466.

Arango J y Plasse D 1994 Crecimiento de cruces de razas cebuinas. En: X cursillo sobre bovinos de carne. Eds. D Plasse, N Peña de Borsotti y J Arango. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 159-198.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne ABIEC. Balança da pecuária bovínica de corte (on line). Consultado el 10 de noviembre del 2013, Disponible en internet via WWW.URL: <http://www.abiec.com.br/abiec/>.

Bacalhau, A.F. 1999. Desempenho Corporal de bezerros guzerá. Reunion Annual Da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Porto Alegre, Brasil. V.3. p. 95

Biffani, S., Martins Filho, R., Giorgetti, A. 1999. Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobreano de bovinos Nelore, criados no Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.3, p 468-473

Brown M., Brown A., Jackson W y Miesner J. 1997. Genotype x environment interactions in Angus, Brahman, and reciprocal cross cows and their calves grazing common Bermuda grass and endophyte-infected tall fescue pastures. Journal of Animal Science. p 920-925

Browning, R., Leite B., Dickerson, G.E.; Jenkins, T.G. 1990. Body composition and tissue distribution from birth to 14 months for three biological types of beef heifers. *Journal of Animal Science*, Savoy, v.68, p.3109-3123

Buxadera A., Guerra D, Planas T y Ramos F 2006, Parámetros genéticos del peso vivo de machos Cebú en prueba de comportamiento en condiciones de pastoreo de Cuba, mediante modelo animal univariado, multicaracteres y regresiones aleatorias. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. p 397-418

Campos, L.T., Silva, P.R.; Fries, L.A. 1989, Fatores de correção para efeitos ambientais que afetam o ganho de peso do nascimento à desmama em bovinos da raça Nelore. *Coletânea de pesquisas inéditas sobre zebu*. Uberaba: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais,. p.108-123

Cardellino Cardoso, F.F., R.A., Campos, 2001. Fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama em bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.2, p.381-325, 2001

Cardellino, F.F.; R.A.; Campos, 1994, Epoca de nacimiento em el crecimiento de aberdeen angus criados em Rio Grande del Sur y sus implicaciones em mejoramiento genético. *Santa Maria – Brasil*. p 1047 – 1051.

Cardoso, F.F., Cardellino, R.A., Campos, L.T. 2001. Fatores ambientais que afetam o desempenho do nascimento à desmama de bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30: 326-335.

Carvalho R, Pimentel E, Cardoso V, Queiroz A y Fries L 2006, Genetic effects on preweaning weight gain of Nelore-Hereford calves according to different models and estimation methods. *Journal of Animal Science*. p 2925-2934

Cerdótes, L., Restle, J., Alves Filho, D.C., Nörnberg, M.F.B.L., Nörnberg, J.L., Heck, I.; Silveira, M.F. 2004. Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. Revista Brasileira de Zootecnia, 33: p.610-622.

Cordeiro, P.*et al.* ; 2012. Desempenho ponderal de machos charolês, nelore e suas cruzas f1. Revista Brasileira de Zootecnia. RS. v.18, p.137

Corrêa, M.B.B.; Dionello, N.J.L.; Cardoso, F.F. 2006. Influência ambiental sobre características de desempenho pré-desmama de bovinos Devon no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Zootecnia, 35: 1005-1011

Damon, R.A., McCrairie, S.E., Crown, R.M., Singletary, C.B. 1959. Performance of crossbred beef cattle in the Gulf Coast region. Journal of Animal Science, Savoy, v.18, p.437-447

Eler, J.P., Lôbo, R.B., Rosa, A.N. 1989. Influência de fatores genéticos e de meio em pesos de bovinos da raça Nelore criados no Estado de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 103-111

Elzo M. y Borjas A. 2004, Perspectivas de avaliação genética multiracial em bovinos no Brasil. Ciencia Animal Brasileira. p 171-185

Falconer D y McKay J 1996, Introduction to quantitative genetics. Fourth edition. England: Longman Group Ltd. p. 1 – 4

Fries, L.A. 1996, Efeito da idade da vaca sobre o peso a desmama em zebuínos. Sociedad brasileira de melhoramento animal. p. 249-256

Gemin, E., Souza, J.C., Silva, L.O.C., Malhado, C.H.M., Ferraz Filho, P.B. 2004. Efeito do meio e da idade da vaca sobre o ganho de peso na fase de cria, recria e os dias para se obter 160 kg em animais da raça Guzerá, Archives of Veterinary Science, v. 9, n. 1, p. 93-99.

Gottschall, C. S. 2001, Produção de Novilhos Precoces: Nutrição, Manejo e Custos de Produção. Guaíba: Agropecuária. p.2-6

Hafez, E.S.E. 1995. Reprodução animal. 6 ed. São Paulo: Nanole, 582p., Cap. 3, p.59-94.

Koger, M. 1980. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. Journal of Animal Science, v.50, n.6, p.1213-1220.

Lobato, J.F.P., Almeida, L.S.P.; Osório,. 2007. Efeito da idade de desmame no desenvolvimento e nas características de carcaça de novilhos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.3, p.596-602.

Madalena F. 2001. Consideraciones sobre modelos para la predicción del desempeño de cruzamientos en bovinos. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. p 108-117

Malhado, C.H.M.; Souza, J.C., Silva, L.O.C. 2001. Influência da época de nascimento sobre as percentagens de crescimento do nascimento aos 550 dias de idade em bovinos da raça Guzerá criados em duas regiões brasileira. In: Reunion Latino Americana DE Produccion Animal, 17, Ciudad de la Habana.

Mariante, A.S., Nobre, P.R.C., Rosa, C.N. *et al.* 1985. Resultados do controle de desenvolvimento ponderal. Raça Nelore 1975/1984. Campo Grande – EMBRAPA CNPGC, 88p.

Martínez - González J. C., Castillo R. S. P. Lucero M.F.A. Y Ortega R.E. 2006. Influencias ambientales y heredabilidad para características de crecimiento en ganado Sardo Negro en México. México. p.23-24

Milagres, J.C.; Araujo, C.R.; Teixeira, N.M.; Torres, R.A. 1993. Influencias de meio e de herança sobre os pesos ao nascer, aos 205 e aos 365 dias de idade de animais Nelore criados no nordeste do Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 455-465

Molinuevo H. 1998, Selección de bovinos para sistemas de producción en pastoreo. Revista Argentina de Producción Animal. p 227-245

Moreira, H.L.M.; Cardellino. R.A. Herdabilidade e repetibilidade e efeitos ambientais em bovinos Hereford. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.29, n.11, p.1795-1800, 1994.
Moreno, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universal. 42 p.

Oliveira A. 1994, Influencia de factores genéticos em el desenvolvimiento de becerros cruzados canchim x Nelore. Maringa, Anais. p 153

Paz, C.C.P. 1997. Efeitos ambientais e genéticos que afetam o ganho de peso de pré-desmama em bovinos da raça Nelore. 1997,108f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal

Pereira J 2004. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 4ª edição. Minas Gerais (Belo Horizonte, Brasil). P 1 – 10

Pereira, J. C. C. 1999, Melhoramento Genético aplicado à Produção Animal. FEP . MVZ editora, 493p.

Perotto, D., Moletta, J.L., Cubas, A.C. 2000. Características quantitativas da carcaça de bovinos Charolês, Caracu e Cruzamentos Recíprocos terminados em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n.1, p.117-124.

Piepho H 2005, Permutation tests for the correlation among genetic distances and measures of heterosis. Theoretical and Applied Genetics. p 95-99

Pimenta F. C. E., Martins A. G., Sarmiento R. J. L., Ribeiro M.N. y Filho M.R. 2001. Estimativas de Herdabilidade de Efeitos Direto e Materno de Características de Crescimento de Bovinos Guzerá, no Estado da Paraíba. p.1220- 1223

Restle, J. 2003. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 3, p. 585-597.

Restle, J., Polli, V. A., Alves Filho, D. 1999, Desenvolvimento de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos desmamados aos 3 ou 7 meses de idade. Revista Brasileira de Zootecnia. p.1023-1030, .

Reynolds, W.L., Derouen, T.M., Koonce, K.L. 1982. Prewaning growth rate and weaning traits of angus, zebu and zebu-cross cattle. Journal Of Animal Science, Savoy. V.54, p.241-247

Schatz T, Ridley P y O'Brien P 2005. Effect of Charolais content on post weaning growth of brahman cross steers in the douglas daly region of the Northern territory. Animal Production in Australia. p 309

Souza, J., Brülé, A.O., Ferraz Filho, P.B., Oliviera, J.A., Alencar, M.M. 1994. Repetibilidade dos pesos e ganho de peso, do nascimento à desmama, de bovinos da raça Nelore. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 133-139

Souza, J.C., Ramos, A.A. 2000. Efeitos de fatores genéticos e do meio sobre os pesos de bovinos da raça Nelore. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 167-172

Ulloa, A.J.A., Gaviria, J.D., Serna, C.M. 2000. Heterosis para el peso y la ganancia de peso desde el nacimiento hasta los 18 meses en el cruce de bovinos Aberdeen Angus por Cebú. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín, 53: 863-885.

Valle, E. R. 2000, Técnicas de Manejo reproductivo em bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de corte. p. 61.

Warnick, A.C. 1976. Conversión alimenticia en vacas de pura raza y cruces alimentados en confinamiento- Cruzamientos en ganado vacuno de carne. Montevideo: Hemisferio Sur, Compendio. p.150-156.

Yuliska Y. Rodríguez G. y Gonzalo E. Martínez G. 2010, Efecto de la Edad al Primer Parto, Grupo Racial y Algunos Factores Ambientales sobre la Producción de Leche y el Primer Intervalo entre Partos en Vacas Doble Propósito. Maracay – Venezuela. p 79 - 91