

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**GANANCIA DE PESO EN MACHOS DE LA CRUZA CHAROLAIS CON
NELORE, HASTA LOS 22 MESES DE EDAD EN EL ESTADO DE RIO GRANDE
DEL SUR, BRASIL**

POR:

MARIO ROBERTO ALVARADO VELASQUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

MARZO DEL 2014

**EVALUACIÓN DE GANANCIA DE PESO EN MACHOS DE LA CRUZA
CHAROLAIS CON NELORE, HASTA LOS 22 MESES DE EDAD EN EL ESTADO
DE RIO GRANDE DEL SUR, BRASIL**

POR:

MARIO ROBERTO ALVARADO VELASQUEZ

ORLIN RAMIREZ, Dr.

Asesor Principal

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

MARZO DEL 2014

DEDICATORIA

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

A mis queridos padres **JOSE ABELINO ALVARADO MARTINEZ** y **IRIZ MARIA VELASQUEZ DE ALVARADO**, 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 hermanos **HENRY VERNARDO ALVARADO VELASQUEZ**, **JOSE ABELINO ALVARADO VELASQUEZ**, **NANCY NYNOSKA ALVARADO VELASQUEZ**, **LUIS MIGUEL ALVARADO VELASQUEZ**, por darme siempre palabras de aliento.

A mí querida **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** ya que por medio de ella he cumplido uno de mis grandes sueños.

AGRADECIMIENTOS

AL DUEÑO DEL ORO Y DE LA PLATA Y DE MI VIDA por su infinito amor y gran misericordia para conmigo, porque nunca me ha dejado desamparado.

A MI MADRE IRIZ MARIA VELASQUEZ DE ALVARADO, por haberme enseñado y aconsejado durante toda mi vida y por ser una madre con un corazón dulce para conmigo.

A MI PADRE JOSE ABELINO ALVARADO MARTINEZ por ser un pilar insustituible en mi familia, por sus consejos y el apoyo incondicional que me ha brindado.

A mis hermanos **HENRY VERNARDO ALVARADO VELASQUEZ, JOSE ABELINO ALVARADO VELASQUEZ, NANCY NYNOSKA ALVARADO VELASQUEZ, LUIS MIGUEL ALVARADO VELASQUEZ**, por darme siempre palabras de aliento.

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

A Ms Katrina Spillane, por su ayuda para poder salir del país a realizar mi tesis.

A M Sc. Oscar Ovidio Redondo, Ph. D Marlon Escoto, M Sc. Antonio Ramírez, ya que sin su ayuda no hubiese viajado al extranjero.

A Ing. Kevin Blandón Arauz, ya que fue la persona puente para poder realizar mi práctica profesional en el exterior.

A MIS ASESORES EN BRASIL, Ph. D. Dari Alves Filho, Ph. D Luiz Brondani, Ph. D Perla Cordero, 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, MAYNOR CARDONA, LINDOLFO GODOY, MARLEY FLORES, FRANCISCO CARTAGENA, ANGEL ZAVALA, EDSON MARTINEZ, JUAN MANUEL CRUZ por haberme demostrado su amistad.

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

A ISABEL ACEITUNO CASTRO, por darme palabras de aliento en los momentos de frustración y estar conmigo en las malos e buenas.

EN GENERAL a todas las personas que contribuyeron para que alcanzase este sueño.

CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
III REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Distribución bovina en Brasil.....	3
3.2 Ganadería en Brasil	3
3.3 El clima en Rio Grande del Sur, Brasil	4
3.4 Sistemas de producción de bovinos de carne	5
3.5 Las tres etapas de producción de carne que componen el ciclo completo según la FAO (2009).....	5
3.6 Descripción general de los sistemas de producción según si régimen alimenticio.	6
3.7 Efecto del grupo genético.....	7
3.8 Edad da vaca al parto	8
3.9 Mes de nacimiento	9
3.10 Nelore.....	10
3.11 Charoláis	12
3.12 Cruza Nelore Charoláis	13
IV METODOLIGIA	15
4.1 Localización	15

4.2	Materiales y equipo	15
4.3	Manejo del experimento.....	15
4.4	Análisis estadísticos	16
4.5	Variables a evaluar	17
V	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
5.1	Peso al nacimiento.....	19
5.2	Peso ajustado los 70 días de edad.....	22
5.3	Pesos ajustados a los 205 días de edad.....	23
5.4	GMD a los 205 días de edad	25
5.5	Peso ajustado a los 365 días de edad.....	26
5.6	GMD de 205 a 365 días de edad	28
5.7	Peso ajustado a los 550 días de edad.....	29
5.8	GMD de los 365 – 550 días de edad.	30
5.9	Peso ajustado a los 670 días de edad.....	31
5.10	GMD de 550 - 670 días de edad.....	32
VI.	CONCLUSIÓN	42
VII.	RECOMENDACION.....	43
VII	BIBLIOGRAFIA.....	44

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 se presentan los pesos ajustados al nacer de las razas definidas y las cruzas de las mismas.	19
Cuadro 2 , pesos ajustados a los 70 días de edad de las razas definidas y las cruzas de las mismas.	22
Cuadro 3 , medias ajustadas de los pesos a los 205 días de edad, de las razas puras y las cruzas de las mismas.....	23
Cuadro 4 , GMD a los 205 días de edad, de las razas puras y las cruzas de las mismas.	25
Cuadro 5 , peso a los 365 días (1 año de edad), de los diferentes grupos genéticos.	26
Cuadro 6 , GMD de 205 - 365 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.....	28
Cuadro 7 , peso ajustado a los 550 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.	29
Cuadro 8 GMD de los 365 – 550 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.	30
Cuadro 9 , peso ajustado a los 670 días de edad (22 meses), respecto a los grupos genéticos.	31
Cuadro 10 , GMD de 550 - 670 días de edad (18 - 22 meses), respecto a los grupos genéticos.	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 , factor edad de la vaca al parto sobre la variable peso al nacer.	20
Figura 2 , factor mes de nacimiento, sobre la variable peso al nacimiento.....	20
Figura 3 , factor grupo genético sobre la variable peso al nacer.	21
Figura 4 , factor grupo genetico, sobre la variable peso a los 70 dias de edad.	23
Figura 5 , efecto del cruzamiento sobre la variable peso a los 205 días.....	24
Figura 6 , efecto del grupo genético sobre la variable GMD a los 205 días de edad	26
Figura 7 , grupo genético, sobre la variable peso a los 365 días.	27

LISTA DE ANEXOS

Glosario.....51

Anexo 1, Datos analizados en el programa de SAS, utilizados para realizar la prueba de medias, CV, R cuadrado y base de datos.....52

Alvarado Velásquez, M.R. 2013. Evaluación de ganancia de peso en machos de la cruce Charolais con Nelore, hasta los 22 meses de edad en el estado de rio grande del sur, Brasil. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras C.A.

RESUMEN

El experimento fue realizado en la Universidad Federal de Santa María, Rio Grande de Sur, Brasil, con el objetivo de evaluar el desempeño ponderal de la cruce Charolais con Nelore, hasta los 22 meses de edad. Fueron utilizados 30 bovinos machos, nacidos en el año de 2011, siendo los animales provenientes de cruzamiento rotativo continuo entre las razas Charolais y Nelore, con el objetivo de evaluar las ganancias de peso y características de los mismos, por dos generaciones (G5 y G6), incluyendo las razas puras. En las variables evaluadas, NE y la G6 43/64 NE, son las que mayor peso presentaron siendo superior a las razas puras. La edad de la vaca al parto no influye para peso al nacer, obteniendo resultados de 33 a 35 kg en diferentes edades del parto, al igual que el factor mes del nacimiento que no presento diferencia significativa. las cruces de la G6 y G5 son las que mayor peso en comparación a las razas puras habiendo una diferencia estadística significativa únicamente de la raza pura Charolais, la cual fue la que presento peso menor de 84 ± 4.6 kg a los 70 días. La G6 es la que mayor peso presenta a los 205 días de edad, presentando una gran diferencia significativa dentro de las razas puras. Los novillos producto de las cruces tienen una mayor ganancia de peso diario, que los puros a los 205 días de edad, habiendo diferencias significativas considerables, las razas puras tienen una GMD de 0.57 a 0.60 kg/día, en cambio la cruce de la G5 con predominancia Charolais presenta una GMD de 0.73 kg/día, al igual la G6 predominancia Charolais con una GMD mayor de 0.78 kg/día. La cruce de la G5 con predominancia Charolais fue la que mayor peso obtuvo en peso ajustado a los 365 días, con 310 ± 12.16 kg seguida de la G6 con predominancia Charolais presentando peso de 294 ± 10.47 kg. Obteniendo un mayor peso la G5 y G6 en cuanto al peso ajustado a los 550 días, con predominancia Charolais de 434 ± 21.8 kg ambas generaciones. Todas las generaciones e incluso los puros, presentaron diferencias significativas en cuanto peso ajustado a los 670 días, haciendo una sección en la G6 que no tuvieron diferencia significativa estadísticamente, pero la predominancia Charolais, es la que mayor peso presenta 386 ± 26.0 kg.

Palabras claves: Edad de la vaca al parto (EVP), ganancia media diaria (GMD), generaciones (G).

I INTRODUCCION

En Latino América, Brasil se está convirtiendo en el líder mundial de carne bovina, ante un inventario cercano a los 180 millones de cabezas y las grandes extensiones de praderas que le permiten los menores costos de producción a nivel internacional apostado a convertirse en la principal potencia mundial en la industria de la carne. En el caso de China es para el consumo interno, mientras que para Brasil el motor son las exportaciones (Torres 2009). En años recientes, Brasil ha tenido un incremento en la producción de carne debido principalmente al mejoramiento genético del hato, mejor manejo en la producción del ganado, tasa de cambio más estable y una mayor rentabilidad en la producción (FAO, 2005). Según la FAO (2001), en América Latina existen diversos sistemas de producción bovina, tales como, intensivo, extensivo, semis intensivos y sistemas silvopastoriles, estos distribuidos según la zona topografía y climática ala que mejor se adaptan.

Uno de los principales problemas que afronta la ganadería es la producción de alimentos en cantidad y calidad suficiente lo que resulta en una pérdida de peso en los animales y por tanto una disminución de los ingresos del productor (Holguín *et al.* 2005), los bovinos puesto que forman parte de los rumiantes su alimentación está basada en las pasturas, por ende parte de las necesidades que estos tienen, deberán ser compensadas a través de los forrajes y si es posible suplementos elaborados (Gasque, 2008).

Debido a las necesidades de acortar el tiempo al mercado y de obtener mayor ganancia de peso, se ha venido evaluando el comportamiento de las ganancias de peso, de las cruza de las razas Charoláis y Nelore, buscando la cruza que mayor aporte tiene y así poder dar una respuesta satisfactoria al productor en cuanto a que generación usar para una mayor rentabilidad.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la ganancia de peso en machos de la cruce Charolais con Nelore, hasta los 22 meses de edad

2.2 Objetivos específicos

Determinar cuál de los grupos genéticos obtiene mayor ganancia de peso durante todo el periodo de evaluación.

Determinar qué factores pueden influir en la ganancia de peso en los diferentes grupos genéticos

.

III REVISION DE LITERATURA

3.1 Distribución bovina en Brasil

Brasil esta subdividida en cinco grandes regiones geográficas, región Norte, Noreste, Sureste, Centro Oeste y región Sur, con veinte y seis estados y un distrito, teniendo como país un total de 8.514.876,60 km², dentro de las cuales el 70 % de la distribución ganadera se encuentra en las regiones Centro-Oeste, Sureste y Sur que corresponde al 36.4 % del territorio nacional (Garagorry *et al.* 2005).

Por ser un país de gran extensión territorial, posee diversos climas estos vienen a permitir el uso diversos sistemas de producción. Como por ejemplo la zona Sur del país se destaca por poseer temperaturas extremas tanto bajas como temperaturas altas. Esto viene a que el productor crea estrategias de producción y el empleo de sistemas óptimos que vengam a mejorar la misma, genéticas que vengam adaptarse a estas condiciones, con régimen alimenticios que cuente la zona y que puedan presentar respuestas objetivas (Garagorry *et al.* 2005).

3.2 Ganadería en Brasil

La ganadería Brasileña en el año 2010 tuvo un movimiento económico de alrededor de 180,831 billones de reales, presentando un crecimiento de 6,5% en relación al año 2009, este valor representa una participación de 6 % en el valor del producto interno bruto del país, esto es mostrando la importancia en términos de generaciones. (IBGE, 2010).

Bovino de corte es una actividad económica de gran importancia para el país, actualmente Brasil posee un rebaño de aproximado de 174 millones de cabezas, siendo el segundo país mayor productor de carne estando atrás solamente de estados unidos de américa

(FAO,2011). Gran parte de la ganadería Brasileña es criado en sistemas extensivo y semi-intensivo de producción, siendo alimentado a basa de pastos y suplementaciones de bajo costo. Según el departamento de agricultura de los estados unidos USDA, Brasil es el mayor exportador mundial de carne bovina, llegando más de 17 % de la producción total, esto teniendo un resultado cada año cada vez mayor.

3.3 El clima en Rio Grande del Sur, Brasil

El estado de Rio Grande do Sur pasa por las cuatro estaciones, en sus características específicas. Es importante recordar, sin embargo, que el período de cada temporada en Brasil y en todos los países del hemisferio sur no coincide con el período de cada temporada en los países situados en el hemisferio norte del planeta. Las fechas de inicio y final de cada estación son las siguientes:

Primavera: del 23 de septiembre al 21 de diciembre.

Verano: del 21 de diciembre al 21 de marzo.

Otoño: del 21 de marzo al 21 de junio.

Invierno: del 21 de junio al 23 de septiembre.

Especialmente en Porto Alegre, los veranos son muy calurosos, a menudo alcanzan los 35 grados centígrados, los inviernos, sin embargo, son bastante fríos, con posibilidad de temperaturas entre 0 y 5 grados centígrados durante unas semanas. No es fácil predecir el clima en Rio Grande do Sul debido a diversos factores que influyen en los cambios bruscos de temperatura, tales como *olas de calor* y *frentes fríos*. Esto significa que es posible presenciar un día o incluso una semana muy calurosa durante el invierno y un día frío en pleno verano, siendo este último menos frecuente (UFRGS, 2010).

Es por ello que los empresários pecuarios en la zona, someten su ato ganadero a sincronizaciones de parto, para evitar que el clima venga a causar problemas de sobrevivencia, tanto en la parte de bienestar, como de alimentación, ya que en el invierno este se vuelve una limitante. Por lo tanto pecuaristas se ven en la obligación de crear sistemas de alimentación estratégica para un período productivo optimo y um excelente peso al momento de sacrificio (UFRGS, 2010).

3.4 Sistemas de producción de bovinos de carne

Al ser un país muy diverso en su clima y vegetación es posible encontrar regiones en que se desarrollan ciclos completos de producción (crianza, recría y engorda) y regiones en donde es más conveniente producir sólo una etapa y por lo tanto traer animales de otras regiones que vengan a desenvolverse al máximo en el país llenando las expectativas del productor como tal y del mercado (FAO, 2009).

El peso óptimo de destace de los animales es variable y depende en gran parte de la raza del animal. Los sistemas productivos utilizados para la obtención de carne se basan principalmente en el uso de animales especialmente de razas de carne (FAO, 2009).

3.5 Las tres etapas de producción de carne que componen el ciclo completo según la FAO (2009).

3.5.1 Crianza: Etapa que va desde el nacimiento del ternero hasta los 6-8 meses de edad. Se puede usar el sistema vaca-cría o de crianza del ternero como tal.

3.5.2 Recría: Etapa que dura de 6 a 12 meses, dependiendo de la raza y época de parición, y alcanzando pesos de hasta 380-420 kilos con una edad de 15 a 18 meses.

3.5.3 Engorda: En esta etapa los animales alcanzan el peso de venta en un período de 4 a 8 meses. Por lo tanto, el ciclo completo tiene una duración promedio de 20 a 24 meses

3.6 Descripción general de los sistemas de producción según su régimen alimenticio.

La dimensión del país, variedad de ecosistemas y diversidad socioeconómica de las regiones del mismo, hacen de la pecuaria bovina de corte brasileña, hacer que presente una gama considerada de sistemas de producción de carne bovina. Tipificar y describir todas esas variabilidades suelen ser extremadamente trabajosas, teniendo en vista que la transitividad de sistemas se da por el tipo de alimentación. Por ello se opta en clasificar y agrupar los sistemas de producción según el régimen de alimentación de los rebaños predominantes en el país. En este sentido las categorías fueron consideradas, el sistema extensivo régimen exclusivo de pasto, sistema semi-extensivo pasto más suplementación, sistema intensivo pasto más suplementación en confinamiento.

3.6.1 Descripción de los sistemas de producción bovina

Los esquemas de producción de carne vacuna en la región son esencialmente pastoriles y se basan en la capacidad de los rumiantes para aprovechar los forrajes fibrosos y transformarlos en carne. De esta forma el hombre puede conseguir un alimento de alta calidad biológica a partir de materiales que no puede consumir directamente. Los extremos en las formas de producir carne están representados por los, sistemas extensivos netamente pastoriles, a base de forraje, el que es cosechado directamente por los vacunos, sin ninguna adición extra de alimento; y por los sistemas intensivos de producción, donde el total del alimento consumido es suministrado diariamente por el ser humano. Los sistemas extensivos en países como Uruguay y ciertas regiones de Brasil cuentan con la ventaja comparativa de una abundante producción de pasturas de buena calidad, que pueden ser aprovechadas eficientemente por los vacunos. Pero al ser sistemas a cielo abierto y en los que las combinaciones de recursos son diversas, la variabilidad de resultados productivos es significativa y altamente dependiente del efecto climático (Donald, 2004)

Según Donald (2004), el primer escalón en una producción netamente a pasto, donde también hay diferentes niveles de intensificación, marcados por el nivel de producción de forraje, calidad de la pastura y grado de aprovechamiento de la pastura. Un segundo escalón con la suplementación a campo, donde una vez alcanzada una adecuada producción de forraje se procura mejorar el aprovechamiento mediante el suministro de suplementos (concentrados o fibrosos) que permitan mantener una carga animal adecuada o incrementar la ganancia de peso por animal, para lograr una mayor producción de carne por hectárea.

3.7 Efecto del grupo genético

Pereira *et al.* (2000), evaluaron el desempeño de bovinos destinados a la producción de carne, desde el nacimiento hasta el desmame, verificaron superioridad de las cruces de primera generación del cruzamiento entre razas Charolais y Nelore, en relación a las razas puras de las mismas que dan origen a la generación, esto para pesos a los 8, 12 y 24 meses de edad. También demostraron que los cruzamientos de la segunda generación, fueron superiores en cuanto al peso al nacimiento, a los 3, 20 y 24 meses.

El uso de cruzamientos entre razas bovinas están siendo ampliamente utilizadas por los productores y empresas pecuarias, este manejo de cruzamiento proporciona ganancias importantes para obtener un lucro al momento del mercado. El desempeño de bovinos destinados a la producción de carne desde el nacimiento hasta el momento que llega a sacrificio, presenta diferencias de peso de acuerdo con la raza del animal y los sistemas de cruzamiento (Pereira *et al.* 2000),

Al comparar novillos de las razas Charolais, Nelore, $\frac{1}{2}$ Charolais $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Charolais, Restle *et al.* (2004), relataron que los animales de la raza Charolais ganaron más peso.

La bovino cultura de animales destinados a la producción de carne en Brasil, estudiaron los efectos de las razas sobre los factores productivos y económicos durante 30 años según, Cundiff *et al.* (1993), y observaron para las razas Nelore, Shorthorn y Charolais, pesos al

nacer de 39.2; 37.4 y 39.2 kg; pesos a los 200 días de edad de 215,0; 208,7 e 209,1 kg; y pesos al momento de sacrificio de 496,2; 524,4 y 526,2 kg, respectivamente.

Según Alencar *et al.* (1997), comparando pesos al nacimiento y al desmame de animales producto del cruzamiento entre vacas Nelore y toros Nelore y Canchim, verificaron que los animales cruzados Canchim por Nelore fueron los que presentaron un mayor peso.

Kippert *et al.* (2008), trabajando con una población multirracial Aberdeen Angus por Nelore, verificaron medias ajustadas para los 550 días de edad de 259 kg para animales $\frac{1}{2}$ Nelore hijos de vacas $\frac{3}{8}$ Nelore y de 334 kg para animales $\frac{1}{2}$ Nelore hijos de vacas Nelore puras

Restle *et al.* (1999), trabajando con bovinos destinados a la producción de carne con diferentes crupos genéticos, puros y cruzados, obtuvieron que la ganancia media diaria de los animales cruzados fue mayor que las razas puras.

3.8 Edad da vaca al parto

El efecto de edad de la vaca al parto, está íntimamente ligado al desenvolvimiento del animal en el período pre-desmame. Esto es una consecuencia de habilidad materna, principalmente en la producción de leche. Así el autor concluyo que para este efecto deben de considerarse las diferencias entre razas y determinados factores existentes entre ellas, pudiendo investigarlas por separado y así posibilitar una mayor precisión de lo investigado (Mascioli *et al.*, 1996)

Muchos autores describen que la edad de la vaca al parto es un factor ambiental que viene a causar efector en cuanto al peso de los animales, ya sea en machos o hembras, castrado o no castrados, siempre es un factor que tiene mucho que ver con el comportamiento de los animales en cuanto a su ciclo productivo (Mascioli *et al.*, 1996)

Los índices productivos de la ganadería destinada a la producción de carne en Brasil, se encuentra con factores que vienen a influir para su desempeño óptimo, esto sucede en cruces de razas que están siendo utilizadas especialmente para este propósito, como en el caso de las razas Crarolais y Nelore. Siendo la edad de la vaca al parto un efecto ambiental son evaluados cuando se hacen investigaciones y datos son evaluados en programas estadísticos, es donde podemos observar los efectos de este factor y así permitiendo un análisis y una conclusión dada a los productores de Brasil (Moreira & Cardellino, 1994).

3.9 Mes de nacimiento

Según Lopes (2008), el efecto de la estación del nacimiento debe de estar relacionada con las condiciones favorables o adversas en lo que se refiere a la época de la lluvia y de la sequía a que los animales estuvieran sujetos a una determinada edad. Estas variaciones climáticas ocurridas entre las diferentes épocas implican cambios en las condiciones nutricionales de los productos y de sus madres.

Cardoso *et al.* (2000), estudiando animales Aberdeen Angus en Rio Grande del Sur, verificaron existencia de interacción de época de nacimiento con edad de la vaca y edad de los animales

Cardoso *et al.* (2001), observaron una influencia del efecto del mes sobre el peso al nacimiento y peso al desmame, entre dos semestres del año. Presentándose el primer semestre de febrero a abril y en el segundo semestre. Los animales nacidos más temprano de estos meses fueron los más favorables. La variación que se observó entre los valores de ganancia máxima y mínima en el primer semestre (6,2 kg), siendo menor que la observada en el segundo semestre (10.3kg).

Es mes del nacimiento influye en el peso de los animales de acuerdo al tipo de forraje que se dispone, como lo es pasto nativo en la región Sur de Brasil, ya que muchas razas se comportan mejor como lo es la raza Nelore, cuando las hembras de esta misma raza son sometidas a sincronizaciones para poder dar a luz en el mes de septiembre donde los pastos vienen saliendo de un período crítico y así evitar un impacto directo del factor clima a las crías (Restle et al, 2001).

3.10 Nelore

3.10.1 Origen

Esta raza se originó en los distritos de ese mismo nombre en la India, especialmente en la costa Sur, en la provincia de Madrás. Fue en el Brasil donde algunos autores lo empezaron a denominar Nelore, como sinónimo de Ongole, a un importante grupo étnico introducido desde ese distrito (Vásquez, 2009).

3.10.2 Características Físicas

Son animales de aspecto vigoroso y con gran desarrollo muscular y corporal; cabeza no muy ancha, con cara alargada, frente ancha y morro fino; cráneo de perfil rectilíneo; ojos grandes de forma elíptica, con expresión de mansedumbre; orejas de tamaño mediano; cuernos cortos, gruesos y puntiagudos en el macho; en las hembras ligeramente inclinados hacia atrás. En Brasil se le ha utilizado para la creación de la raza Simbrasil que combina esta raza con la simmental, así como la raza Canchim que combina el Charolais con Nelore siendo las proporciones de sangre en cada caso de 5/8 europeo 3/8 Nelore (Vásquez 2009).

3.10.3 Características funcionales

Se les utiliza para la producción de leche, carne y trabajo, en zonas donde se les exige alta rusticidad. En su país de origen, la aptitud lechera fue perfeccionada, pudiéndose citar a veces vacas cuya producción sobrepasó los 1 200 kg por lactancia, con un promedio de 4 kg diarios; existen ejemplares de hasta 1 600 kg. En cuanto peso al nacer se reportan 30 kg para los machos, y 25 kg para las hembras. A los dos años, y en un buen régimen pueden alcanzar los 400 kg (Vásquez, 2009).

En su trabajo para la FAO, (2009) Joshie Phillips citado por Alberto (2011), relatan que las vacas Nelore son buenas lecheras, ya que se aproximan mucho a las vacas perfeccionadas para este rubro en la India. Rebaños bien cuidados producen, en media lactación, 1,580 Kg. Al paso que la raza de modo general abastece 1,200 Kg. O sea, 4 Kg. Diariamente. La producción media de grasa o gordura es de 5.05%. se calcula que el intervalo entre partos, es de 16 meses y se cree que las reproductoras tendrán de 6-7 periodos completos de lactación en su vida productiva. Se a observado que las vacas bien cuidadas paren con bastante regularidad. La edad del primer parto, en las granjas, es de 3-3.5 años.

3.10.5 Resistencia al calor

Las glándulas sudoríparas del Nelore son dos veces mayores, más largas y de mayor diámetro. También son muchos más eficientes. Los pelos cortos, finos y lisos auxilian en la eliminación del calor. El pelo blanco y ceniza y la piel negra, presenta un conjunto de propiedades físicas de absorber, irradiar y filtrar las diversas radiaciones solares del trópico. Otro factor importante es su bajo nivel de metabolismo, comiendo menos cantidad, pero sí más veces al día y es por eso que genera menos calor. . (Fonseca, 2002).

3.11 Charoláis

3.11.1 Origen

Esta raza tuvo su origen en las regiones Centro Oeste y Sudoeste de Francia, en las antiguas provincias francesas de Charolles y de Niemen. No se conoce el ganado que dio origen a esta raza. La selección determinó la aparición de un ganado vacuno de capa blanca denominado Charoláis (Gaytán, 2006).

Países, en regiones de clima tropical, subtropical, templado, frío y árido, gracias a su gran poder de adaptación, precocidad, rusticidad, robustez y propensión a ganar peso a cualquier edad, características fijadas cuidadosamente por la selección natural (ACCGC, 2012).

3.11.2 Características físicas

Son animales de gran tamaño, presentando pelaje corto en verano y largo en época de invierno, por lo que frente ancha y corta, ligeramente hundida, finas orejas de tamaño mediano, morro ancho y labios gruesos, las membranas mucosas son de color rosado, posee ojos grandes, cuernos de mediana longitud de color amarillento o blanco, morrillo corto y grueso en la parte superior del arranque del tórax, papada mediana, mostrando perfil amplio y no oscilante. El cuerpo es ancho y horizontal, con amplia carne bien repartida; su pecho es profundo y ancho; las ancas separadas y musculadas (Chomina, 2009).

3.11.3 Características funcionales

Según Gaytán (2006) pruebas de comportamiento en novillos de engorda reportan un incremento de peso diario de 1.58 kg, con una conversión alimenticia de primera 1kg de peso vivo por 7.26 kg de alimento.

En cuanto a la eficiencia reproductora ha mostrado una tasa de preñez de 81%, tasa de supervivencia de 96%, así como una tasa de destete de 78%.

Las cruzas de charoláis con brahmán han reportado un peso al destete de 268 kg, para los media sangre. Para los animales $\frac{3}{4}$ charoláis, el peso al destete fue de 295kg.

Las novillas tienen su primer parto a una edad aproximada de tres años. Al nacer los machos pesan unos 45 kg y las hembras unos 42 kg. Los terneros pastan con sus madres cuando estas últimas se llevan al campo en la primavera. Los toros son rápidos en su servicio y se utilizan por primera vez cuando llegan a los 15 meses de edad. Su vida normal reproductora dura unos seis años (FAO, 2011).

Según Restle et al., 2004 Citado por Cordero en el sur de Brasil, hay una gran diversidad en el uso de razas de ganado para producción de carne. Destacada el Charolais y Nelore, se llevaron a cabo proyectos de investigación que evalúan el cruce entre estas razas en Rio Grande del Sur.

3.12 Cruza Nelore Charoláis

En el sur de Brasil, hay una gran diversidad en el uso de razas de ganado para producción de carne en la cual se destaca el Charolais y Nelore entre el cebú. Se están llevando a cabo proyectos de investigación que evalúan el cruce entre estas razas en Rio Grande do Sur (RESTLE *et al.*, 2004 citado por Cordero, 2012).

Al comparar los becerros Charolais, Nelore, Nelore $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ Charolais, Charolais $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ Nelore, Restle et al (2004) citado por Cordero (2012) informaron que los animales de la raza Charolais ganaron más peso al destete que los terneros Nelore.

En Rio Grande del Sur, del 1984 a 2006, en una hacienda experimental del Departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Santa María, municipio de Santa María, fue conducido un proyecto que envuelve el estudio e investigación, del cruzamiento entre las razas Charolais y Nelore, evaluando las características productivas y todo lo que tiene que ver con características que generen ganancias dentro de estas razas, estas son estudiadas hasta la quinta generación y sucesivos cruzamientos, los datos recolectados durante ese tiempo siguen siendo utilizados para seguir una investigación de más generaciones de las cruas y hacer comparaciones.

IV METODOLIGIA

4.1 Localización

El experimento fue llevado a cabo junto al Laboratorio de Bovinocultura de Engorde, perteneciente al Departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Santa María, 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 usados en el experimento para evaluar las diferentes variables fueron: balanza, calculadora, computadora con programa estadístico SAS versión 9.2 2010, Microsoft Excel 2010, entre otros.

4.3 Manejo del experimento

El experimento fue conducido desde el nacimiento de los animales, hasta los 22 meses de edad.

Fueron utilizados 27 bovinos machos, nacidos en el año de 2011, siendo los animales provenientes de cruzamiento rotativo continuo entre las razas Charoláis e Nelore, con el

objetivo de evaluar el desempeño productivo y características de los mismos, por dos generaciones (G5 y G6), incluyendo las razas puras. Los animales son distribuidos por grupos genéticos tomando en cuenta la generación Charolais y Nelore y los cruzados F5 (21/32Charolaiss 21/32Nelore, 21/32Nelore 43/32Charolaiss), F6 (43/64 Charolais 21/64 Nelore, 43/64 Nelore 21/64 Charolais) y los, puros Charolais (333), Nelore (444).

Para realizar a análisis se utilizaron los contrastes comparados por la teste de Tukey. Los contrastes utilizados fueron: *(21/32Nelore 21/32Charolais) vs (21/32Charolais 21/32Nelore)*, *(43/64 Nelore 43/64 Charolais) vs (43/64 Charolaiss 43/64 Nelore)*

Se tomaron datos recopilados por el departamento de Zootecnia de la UFSM, haciendo un último pesaje el mes de agosto del 2013.

El experimento consistió en evaluar tres tratamientos, de dos razas puras, Charoláis, Nelore y la cruza de estas dos razas de la generación 5 y la generación 6. Se utilizaron 27 animales, con edad de 22 meses, con número de animales variables dentro de los diferentes grupos genéticos y puros.

4.4 Análisis estadísticos

Los datos fueron sometidos a una prueba de medias, con un nivel de significancia de 0.05, usando el programa estadístico SAS versión 9.02, 2010.

4.5 Variables a evaluar

4.5.1 Peso al nacimiento

La variable fue tomada pesando los animales al momento del nacimiento.

4.5.2 Peso ajustado a los 70 días de edad

El peso ajustado a los setenta días es igual al peso a esa misma edad, menos peso al nacimiento dividido entre los setenta días multiplicado por setenta más peso al nacimiento

$$PEJ70 = (((PesoDesm - PesoNasc) / (DiasDesm)) * 70) + PesoNasc$$

4.5.3 Ganancia de peso a los 70 días de edad

Las ganancia de peso a los setenta días es igual al peso a esa misma edad menos peso al nacimiento dividido entre el peso al nacimiento

$$GNASC70 = ((PEJ70 - PesoNasc) / 70)$$

4.5.4 Peso ajustado a los 205 días de edad (7 meses)

El peso ajustado a los doscientos cinco días es igual al peso a los setenta días, menos peso al nacimiento dividido entre los setenta días multiplicado por los doscientos cinco más peso al nacimiento

$$PEJ205 = (((Peso7m - PesoNasc) / Ed\ 7) * 205) + PesoNasc$$

4.5.5 Ganancia de peso a los 205 días de edad

Las ganancia de peso a los doscientos cinco días es igual al peso a esa misma edad menos peso al nacimiento dividido entre el peso a los doscientos días

$$GNASC205=((PEJ205-PesoNasc)/205)$$

4.5.6 Peso ajustado a los 365 días de edad (año)

El peso ajustado a los trescientos sesenta y cinco días es igual al peso a esa misma edad, menos peso a los setenta días dividido entre los trescientos sesenta y cinco, menos el peso a los setenta días, por ciento sesenta, más peso a los doscientos cinco días.

$$PEJ365=((((Peso12m-Peso7m)/(ID12m - ID7mes))*160)+ PAJ205)$$

4.5.7 GMD de los 205 días a los 306 días de edad

La ganancia media diaria de trescientos sesenta y cinco días, es igual a peso a esa misma edad, menos peso a los doscientos cinco días dividido entre ciento sesenta

$$GMD205365=((PEJ365-PEJ205)/160)$$

4.5.8 Peso ajustado a los 550 días de edad (18 meses)

El peso ajustado a los quinientos cincuenta días de edad, es igual al peso a esa misma edad, menos peso a los trescientos sesenta y cinco días, dividido entre los quinientos cincuenta días, menos los trescientos sesenta y cinco por ciento ochenta y cinco más peso a los trescientos sesenta y cinco días.

$$PEJ550=((((Peso18m-Peso12m)/(ED18m-ID12m))*185)+ PAJ365)$$

4.5.9 GMD de los 365 días a los 550 días

La ganancia media diaria es igual a peso a esa misma edad menos peso a los treientos sesenta y cinco días dividido entre ciento ochenta y cinco días

$$\text{GMD365550} = ((\text{PEJ550} - \text{PEJ365}) / 185)$$

4.5.10 Peso a los 670 días (22 meses).

Peso ajustado los veinte y dos días, es igual al peso a esta misma edad, menos peso a los dieciocho meses dividido entre los veinte y dos meses, menos la edad a dieciocho meses por ciento veinte más peso a los dieciocho meses.

$$\text{PEJ670} = (((\text{Peso670} - \text{Peso18m}) / (\text{EDA22} - \text{EDA18m})) * 120) + \text{PEJ550}$$

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Peso al nacimiento

Cuadro 1, Se presentan los pesos ajustados al nacer de las razas definidas y las cruzas de las mismas.

	Grupo genético	Peso al nacer (Kg)
Puros	Charolais	33 ± 2.03 b
	Nelore	31 ± 2.5 c
Cruzadas G5	21/32 CH	34 ± 2.0 a
	21/32 NE	37 ± 1.9 a
Cruzadas G6	43/64 CH	34 ± 1.7 a
	43/64 NE	37 ± 2.2 a

a, b, c: Letras diferentes indica; Diferencia estadística ($P < 0,05$) significativa del peso al nacimiento, de los diferentes grupos genéticos.

Las medias observadas de peso al nacimiento en el cuadro 1, revelan que la G5 21/32 NE con 37 kg, y la G6 43/64 NE también con 37 kg, son las que mayor peso presentaron siendo superiores a las razas puras; Esta diferencia coincide con lo investigado por Ferreira et al. (1999) encontrando medias de 35 kg para peso al nacimiento de las razas definidas Hereford en el mismo estado. De igual forma se asemeja a lo encontrado por Cardoso *et al.* (2000), que muestra peso al nacimiento de 32,87 kg para la raza definida Aberdeen Angus. En un estudio realizado por Pereira *et al.* (2000), observa que las cruzas de la G2 3/4 CH presentan un mayor peso al nacer con 37 kg que las razas definidas.

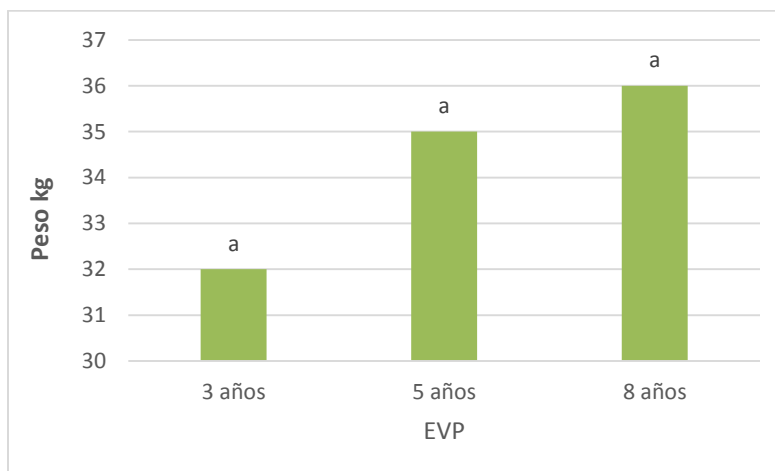


Figura 1, Factor edad de la vaca al parto sobre la variable peso al nacer.

En la gráfica 1, se observa que el factor edad de la vaca al parto, no tuvo diferencia significativa estadísticamente. Esto lo argumentamos con el trabajo realizado por Pimentel *et al.* (2006), que la edad de la vaca al parto no tiene efecto directo sobre peso al nacimiento, obteniendo resultados de 33 a 35 kg en diferentes edades del parto. Cerdótes *et al.* (2004) evaluando el desempeño de toretes destinados a engorde, hijos de vacas Charolais, Nelore y sus cruza G1, G2, G3, con edades de 3 a 12 años, observaron que toretes nacidos de vacas primerizas presentaron pesos inferiores a toretes hijos de vacas jóvenes.

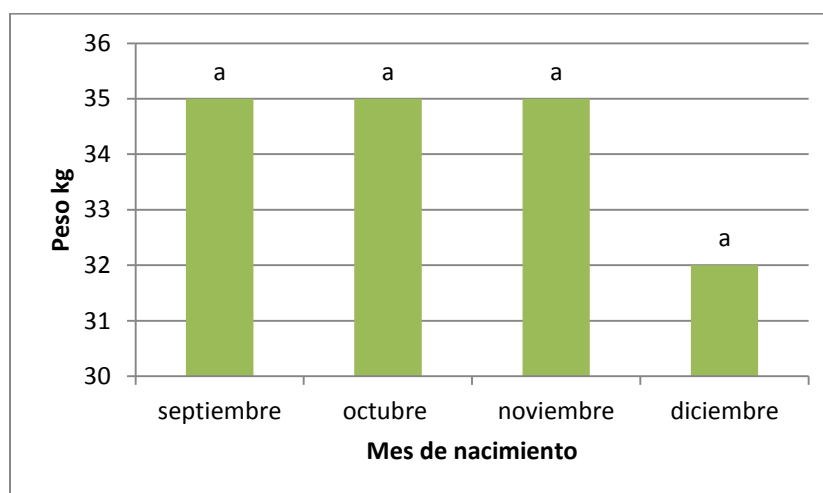


Figura 2, Factor mes de nacimiento, sobre la variable peso al nacimiento.

La figura 2, representa el efecto del mes de nacimiento sobre la variable peso al nacimiento, no tiene diferencia estadística, ya que los recién nacidos en el presente documento presentaron pesos similares de 35 kg en cuanto a los meses de octubre, noviembre y diciembre. Aun no habiendo diferencia el peso al mes de diciembre fue de 32 kg, siendo 3 kg menos que los nacidos en los meses anteriormente mencionados. Mascioli *et al.* (1996) relata que animales nacidos entre los meses de mayo y septiembre fueron los más leves al nacimiento, esto debido a los cambios de temperatura que hay para la entrada del invierno al igual sucede con la entrada del verano.

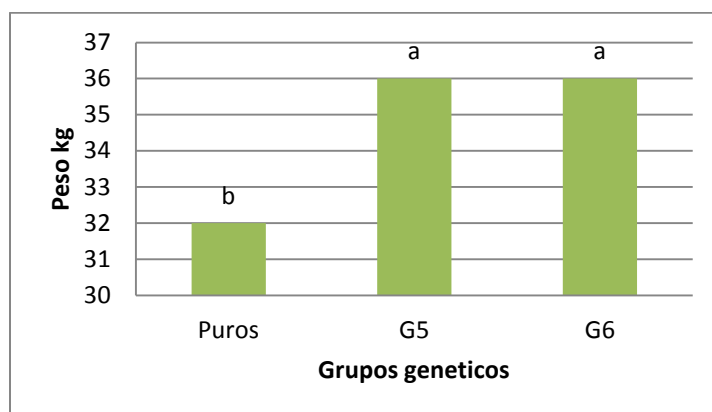


Figura 3, Factor grupo genético sobre la variable peso al nacer.

En cuanto a los grupos genético mostrados en la figura 3, el peso al nacimiento tiene una diferencia significativa, ya que las cruza producto de las razas Charolais por Nelore, son las que presentan un mayor peso de 36 kg, en relación a las puras con 32 kg, presentando una diferencia de 4 kg más, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados por Alencar *et al.* (1999), que evaluando pesos al nacimiento de vacas Nelore y cruzados con Chanchim por Nelore, verificaron que los ½ Chanchim presentaron 32 kg, y los ½ Charolais con Nelore 36 kg, habiendo un mejor comportamiento del producto de las razas Charolais con Nelore en cuanto a grupo genético.

5.2 Peso ajustado los 70 días de edad

Cuadro 2, Pesos ajustados a los 70 días de edad de las razas definidas y las cruzas de las mismas.

	Grupo genético	Peso a los 70 días de edad (kg)
Puras	Charolais	84 ± 4.6 b
	Nelore	95 ± 5.8 a
G5	21/32 CH	100 ± 4.7 a
	21/32 NE	101 ± 4.3 a
G6	43/64 CH	104 ± 3.9 a
	43/64 NE	105 ± 4.5 a

a, b: Letras diferentes indica; Diferencia estadística ($P < 0,05$) significativa del peso a los 70 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.

Según los resultados obtenidos en la tabla 2, los grupos de la G6 y G5 son las que mayor peso presentaron, en comparación a las razas puras, habiendo una diferencia significativa únicamente de la raza pura Charolais, la cual fue la que presentó peso menor de 84 ± 4.6 kg a los 70 días de edad. En la investigación realizada por Vaz (2011), estudiando la raza Braford demostró pesos a esta misma edad de 88 -90 kg, mientras que en la presente investigación se observó pesos superiores, posiblemente por el comportamiento genético que presentan las diferentes razas.

Los cruces de la raza pura Nelore no presentaron diferencia estadística pero se observa una diferencia de peso de 10 kg de la generación 43/64 NE que más peso presentó de 105 ± 4.5 kg, por lo que muchos investigadores lo atribuyen a una mayor producción de leche de las vacas producto de estas cruzas.

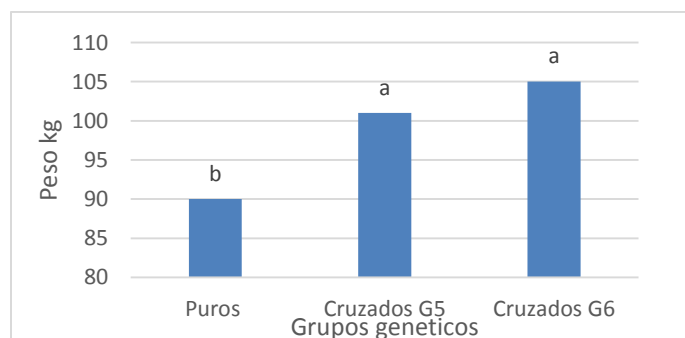


Figura 4, Factor grupo genético, sobre la variable peso a los 70 días de edad.

factor grupos genéticos presentes en la figura 4, productos de las cruces son los que presentaron diferencia estadística sobre los puros, con pesos de 105 kg para la generación seis, 101 kg para la generación cinco y 90 kg para los puros. Lo que podemos asegurar un mejor desempeño en cuanto al peso a los 70 días de edad de las generaciones producto de las cruces puras Charolais por Nelore. Esto viene a ser explicado por Restle (2004), que estudiando vacas producto de la cruce Charolais y Nelore encontró que estas presentan una mayor cavidad abdominal que las razas puras.

5.3 Pesos ajustados a los 205 días de edad

Cuadro 3, Pesos ajustados a los 205 días de edad, de las razas puras y las cruces de las mismas.

	Grupo genético	Peso a los 205 días (Kg)
puros	Charolais	151 ± 9.7 d
	Nelore	154 ± 11.7 c
Cruzados G5	21/32 CH	186 ± 9.4 a
	21/32 NE	176 ± 8.6 b
Cruzados G6	43/64 CH	196 ± 8.0 a

a, b, c, d: Letras diferentes indican; Diferencia estadística ($P < 0,05$) significativa del peso a los 205 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.

Los resultados demostrados en la cuadro 3, nos dicen que la G6 es la que mayor peso presenta a los 205 días de edad, teniendo una gran diferencia significativa dentro de las razas puras. Apoyándolos en el trabajo realizado por Cordero (2012), que con la G1 nos demuestra las mismas diferencias en comparación con las razas puras teniendo resultados de 140 kg para las razas puras y 152 kg para la G1. En la G5 predominancia Charoles, podemos observas que no tubo diferencia significativa de la G6 pero si de las razas puras, por lo tanto podemos decir que hay una similitud en estas dos generaciones investigadas en el presente documento.

Las diferencias de peso entre los datos que se muestran en el presente trabajo y los de Cordero (2012), seda por las diferentes estaciones en que se llevaron a cabo ambas investigaciones y pudiendo ser por la adaptación de las nuevas generaciones a la zona.

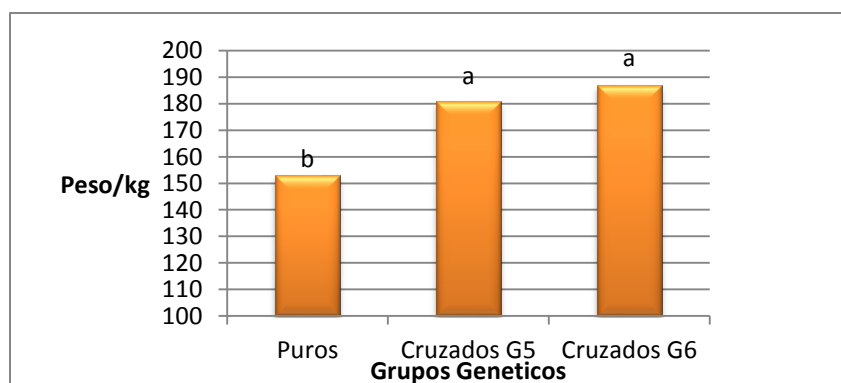


Figura 5, Efecto del cruzamiento sobre la variable peso a los 205 días.

En cuanto al efecto del cruzamiento sobre la variable peso a los 205 representada en la figura 5, se demuestra, que las cruza de las generaciones G5 y G6 presentan diferencia significativa sobre las razas puras, por lo tanto las cruza tienen un mayor peso de 21 kg en relación a las razas puras. En el trabajo relalizado por Cordero (2012), observo que aniamles cruzados fueron superiores a los puros con 17 kg de ventaja, por lo tanto en cruzamiento Charolais y Nelore promueven un mayor desempeño productivo para el ganadero. Al igual sustenta Restle (2004), que los animales producto de estas cruza se comportan mejor que los puros por la combinación genética que se obtienen de estas dos razas, expresando las mejores características de ambas a sus generaciones.

5.4 GMD a los 205 días de edad

Cuadro 4, GMD a los 205 días de edad, de las razas puras y las cruzas de las mismas.

	Grupo genético	GMD a los 205 días (Kg)
Puros	Charolais	0.57 ± 0.04 e
	Nelore	0.60 ± 0.05 d
Cruzados G5	21/32 CH	0.73 ± 0.04 a
	21/32 NE	0.67 ± 0.04 c
Cruzados G6	43/64 CH	0.78 ± 0.03 a
	43/64 NE	0.69 ± 0.04 b

a, b, c, d, e: Letras diferentes significa; Diferencia significativa de la GMD a los 205 días de edad, de los diferentes grupos genéticos, con ($P < 0,05$).

Los novillos producto de las cruzas tienen una mayor ganancia de peso diario que los definidos a los 205 días de edad, según lo representado en el cuadro 4, habiendo diferencias significativas considerables, podemos observar que las razas puras tienen una GMD de 0.57 a 60 kg/día, en cambio la craza de la G5 con predominancia Charolais presenta una GMD de 0.73 kg/día, al igual la G6 predominancia Charolais con una GMD mayor de 0.78 kg/día. Apoyándonos en la investigación realizada por Restle *et al.* (1991), demuestran que los terneros cruzados de las razas Nelore/Charolais y Nelore/Aberdeen Angus presentaron una GMD superior que las razas definidas de las mismas cruzas a los 185 días de edad con valores de 0.52/día kg para las cruzas y 0.44 kg/día para los puros. El factor del cruzamiento también presento diferencias significativas sobre la variable GMD a los 205 días representado en la gráfica 6, obteniendo GMD de 0.73 kg para la G6 y de 0.70 para la G5. Basado a lo encontrado por Restle *et al.* (1991), tomándolo como un factor sobre la variable evaluada.

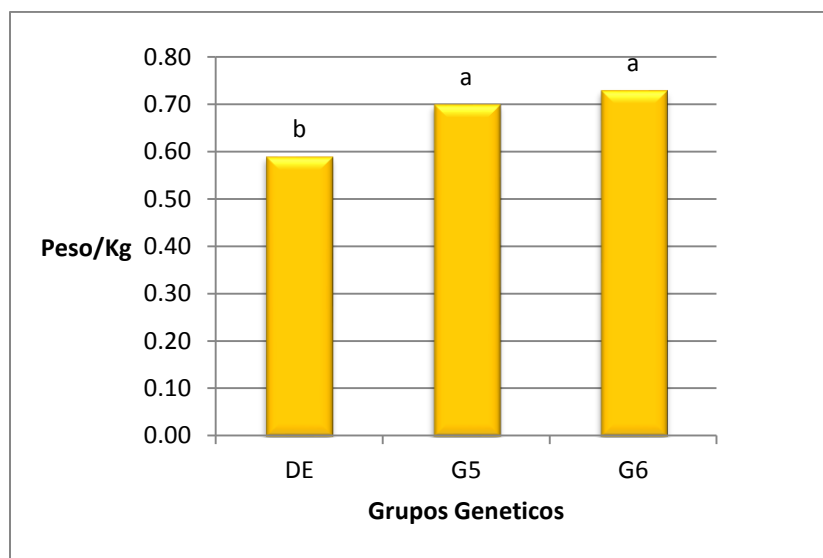


Figura 6, Efecto del grupo genético sobre la variable GMD a los 205 días de edad

5.5 Peso ajustado a los 365 días de edad.

Cuadro 5, Peso a los 365 días (1 año de edad), de los diferentes grupos genéticos.

	Grupo genético	Peso a los 365 dias (Kg)
puros	Charolais	255 ± 12.5 c
	Nelore	218 ± 15.24 d
Cruzas G5	21/32 CH	310 ± 12.16 a
	21/32 NE	266 ± 11.58 b
Cruzas G6	43/64 CH	294 ± 10.47 a
	43/64 NE	281 ± 13.35 a

a, b, c, d: Letras diferentes significa; Diferencia significativa del peso a los 365 dias de edad, de los diferentes grupos genéticos, con (P<0,05).

En la tabla 5, se demuestra como las cruza de los grupos genéticos presentan un mayor peso que las razas puras en cuanto a peso ajustado a los 365 días, por consiguiente, nos dice que hay una diferencia significativa sobre los grupos genéticos. La cruza de la G5 con predominancia Charolais fue la que mayor peso obtuvo con 310 ± 12.16 kg seguida de la G6 con predominancia Charolais presentando peso de 294 ± 10.47 kg. Por lo tanto el estudio de los diferentes grupos genéticos es muy importante en la region Sur de Brasil, ya que son las que mayor responden a las condiciones tanto climáticas como a las de alimentación que dispone la zona. Según Pereira *et al.* (2000), estudiando animales de las mismas razas con la G1 predominancia Charolais obtuvo peso a los 365 días de 246 ± 10 kg y con la G2 predominancia Charolais 216 ± 9 kg. Por la variación de pesos en las diferentes generaciones el investigador de este trabajo recomienda el continuo estudio de las generaciones de estas dos razas hasta encontrar la generación que mayor peso aporta.

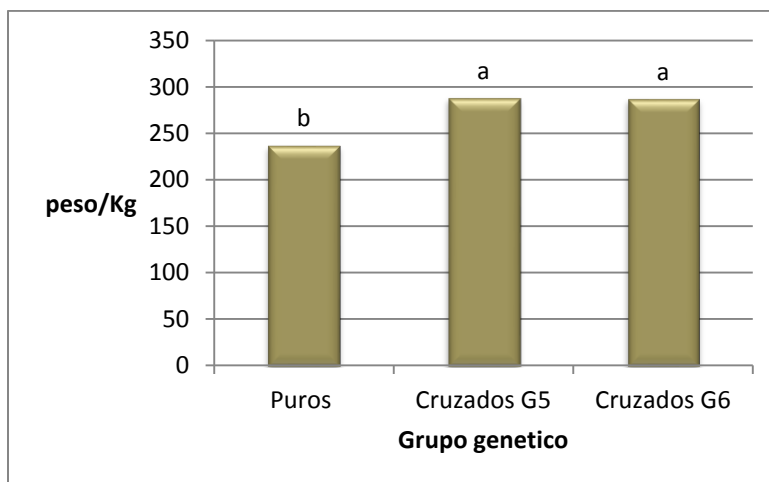


Figura 7, Grupo genético, sobre la variable peso a los 365 días.

Figura 7, Demuestra la influencia del factor grupos genéticos sobre la variable peso a los 365, y 550 días de edad, ilustrados en la figura 18, por lo tanto podemos decir, que los animales cruzados presentan un mayor comportamiento que los puros, presentando una diferencia de 50 kg para peso a los 365 días y una de 97 kg para peso a los 550 días. Por lo que se asemeja al estudio de Perotto *et al.* (1999), que verifico una superioridad de 42 kg para animales cruzados en relación a animales Nelore con la misma edad. Al igual que

Ulloa *et al.* (2000), estudiaron el desempeño de los grupos raciales zebu, y animales F1 de Aberdeen Angus x Cebú, observando animales cruzados y puros para peso a los 550 días de edad (18 meses), y observaron diferencias de 51 kg.

5.6 GMD de 205 a 365 días de edad

Cuadro 6, GMD de 205 - 365 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.

	Grupo genético	GMD de 205 - 365 (Kg)
Puros	Charolais	0.64 ± 0.05 b
	Nelore	0.40 ± 0.06 f
Cruzados G5	21/32 CH	0.77 ± 0.05 a
	21/32 NE	0.54 ± 0.04 e
Cruzados G6	43/64 CH	0.61 ± 0.04 d
	43/64 NE	0.64 ± 0.05 c

a, b, c, d, e, f: Letras diferentes significa; Diferencias sobre la GMD de 205 - 365 días de edad, de los diferentes grupos genéticos por la teste t ($P < 0,05$).

Acerca de lo descrito en el cuadro 6, sobre la GMD de 205 a 365 días, se observa, una mayor ganancia media diaria para las cruzas, existiendo una diferencia de 0.13 kg/día y así habiendo diferencias significativas generalmente de las cruzas con las razas puras. La G5 con predominancia Charolais es la que mayor ganancia diaria expresa 0.77 kg/día, seguida de la G6 con la misma predominancia, presentado ganancia diaria de 0.64 kg/día. Restle *et al.* (1999), realizaron una investigación verificando que la GMD para edades comprendidas de 205 a 365 días, fueron de 0.13 kg/día para las cruzas en relación a las puras.

5.7 Peso ajustado a los 550 días de edad

Cuadro 7, Peso ajustado a los 550 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.

	Grupo genético	Peso a los 550 días (18 meses), Kg.
Definidos	Charolais	320 ± 16.8 c
	Nelore	293 ± 21.8 d
G5	21/32 CH	434 ± 21.8 a
	21/32 NE	368 ± 14.9 b
G6	43/64 CH	423 ± 18.2 a
	43/64 NE	392 ± 19.3 a

a, b, c, d: Letras diferentes indican; Diferencia estadística ($P < 0,05$) a los 550 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.

El peso a los 550 días (18 meses de edad), presentados en el cuadro 7, nos demuestran el comportamiento de las cruzas sobre las razas puras, observando diferencias significativas a favor de las generaciones. Obteniendo un mayor peso la G5 y G6 con predominancia Charolais de 434 ± 21.8 kg ambas generaciones. Dentro de estas dos generaciones, no hay diferencias significativas, pero si en comparación a las razas puras de las cruzas. Específicamente se puede decir que sea alcanzado un mejoramiento genético animal para un peso decible a los 18 meses de edad, por lo que el estudio de las generaciones llega a su fin con estos dos grupos genéticos, siendo sustentado por Cordero (2012), quien encontró pesos de 387 kg en animales de la G1 a esta misma edad y 289 kg para animales puros de las razas Nelore y Charolais.

5.8 GMD de los 365 – 550 días de edad.

Cuadro 8 GMD de los 365 – 550 días de edad, de los diferentes grupos genéticos.

	Grupo genético	GMD de los 365 - 550 (Kg)
Puros	P	0.36 ± 16.8 c
	Nelore	0.43 ± 21.8 b
Cruzados G5	21/32 CH	0.61 ± 21.8 a
	21/32 NE	0.58 ± 14.9 a
Cruzados G6	43/64 CH	0.66 ± 18.2 a
	43/64 NE	0.65 ± 19.3 a

a, b, c: Letras diferentes indican diferencia estadística ($P < 0,05$) de la GMD a los 365 – 550 días de edad , de los diferentes grupos genéticos.

El cuadro 8, nos muestra la GMD de 365 a 550 días de edad, por lo tanto nos dice que las generaciones producto de las cruzas de las razas Charolais con Nelore, son las que continúan teniendo una mayor ganancia diaria sobre las razas puras. La G6 con predominancia Charolais es la que mayor ganancia diaria obtuvo, siendo de 0.65 ± 19.3 kg/día, seguida por su misma generación con predominancia Nerole con 0.65 ± 19.3 kg/día, no habiendo diferencia entre ellas pero si, de las razas puras, ya que estas presentan ganancia diaria de 0.36 ± 16.8 kg/día para la raza Charolais y 0.43 ± 21.8 kg/dia para la raza Nelore. Según Cordero (2012), los factores ambientales sobre esta variable no influyen ya que el desempeño de los animales esta mucho ligado a su potencial genético para el crecimiento.

5.9 Peso ajustado a los 670 días de edad

Cuadro 9, Peso ajustado a los 670 días de edad (22 meses), respecto a los grupos genéticos.

	Grupo genético	Peso a los de los 670 días (22 meses) Kg.
Puros	Charolais	297 ± 13.8 d
	Nelore	316 ± 21.9 c
Cruzados G5	21/32 NE	320 ± 25.8 b
Cruzados G6	43/64 CH	386 ± 26.0 a
	43/64 NE	364 ± 39.2 a

a, b, c, d: Letras diferentes indican; Diferencias estadística significativas, a los 670 días de edad , de los diferentes grupos genéticos por la teste t ($P < 0,05$).

El peso a los 670 días de edad (22 meses), observa en el cuadro 9, Se observa que en todas las generaciones e incluso los puros, hay diferencias significativas, haciendo una e sección en la G6 que no tuvieron diferencia significativa estadísticamente, pero si observamos la predominancia Charolais, es la que mayor peso presenta 386 ± 26.0 kg, a esta edad en relación a los puros. El peso a esta edad no es favorable, al igual que la GMD, observada en el cuadro 10, ya que ocurre cuando los animales se encuentran en pleno invierno, época del año en esa zona (Rio Grande del Sur), donde las temperaturas llegan hasta bajo cero y vienen afectar la vida productiva del animal. La GMD presentada en el cuadro 10, para la raza pura Charolais, se ve afectada, perdiendo - 0.12 kg. Por lo tanto los investigadores de esa región recomiendan una edad a sacrificio de 24 meses, ya cuando el animal a salido de la etapa crítica provocada por el invierno a una etapa con condiciones favorables y asi obteniendo un mayor peso al momento de sacrificio. Pereira *et al.* (2000), obtuvo peso a

los 24 meses de edad de 346 kg para razas puras y 440 kg de la G1 producto del cruce Charolais con Nelore. Cordero (2012), también presento pesos de 396 kg para razas puras y 446 kg para cruces de las mismas razas.

5.10 GMD de 550 - 670 días de edad

Cuadro 10, GMD de 550 - 670 días de edad (18 - 22 meses), respecto a los grupos genéticos.

	Grupo genético	GMD de los 550 – 670 días (18-22 meses) Kg.
Puros	Charolais	-0.12 ± 0.5 b
	Nelore	0.12 ± 0.8 a
Cruzados G5	21/32 NE	0.08 ± 0.9 a
Cruzados G6	43/64 CH	0.05 ± 0.9 a
	43/64 NE	-0.00 ± 0.14 a

a, b: Letras diferentes; Significa diferencia significativa de la GMD, de los diferentes grupos genéticos por la teste t ($P < 0,05$).

VI. CONCLUSIÓN

Los novillos con predominancia Nelore de ambas generaciones, del nacimiento hasta el peso a los setenta días, son los que mayor peso presentaron.

Novillos producto de la G5 y G6 ambos con predominancia Charolais, son los que mayor peso presentaron, de los doscientos cinco días, hasta los veinte y dos meses.

La edad de la vaca al parto, es un factor que tiene una influencia sobre las variables evaluadas, ya que vacas que concedieron en edades de cinco a ocho años, los animales presentaron mayor peso.

El uso de mejoramiento genético entre razas Nelore y Charolais, es una alternativa para mejorar características productivas como la ganancia de peso y así pudiendo obtener una mejor ganancia tanto para el productor como para los consumidores

VII. RECOMENDACION

El uso de las cruzas producto de las razas Charolais y Nelore en la región Sur de Brasil vienen a tener un desempeño óptimo, de acuerdo a las condiciones climáticas y disposiciones de prados del productor, por lo tanto se recomienda a los productores de esa zona el uso de las cruzas de estas dos razas.

La utilización de cruzas producto de razas puras especializadas en la producción de carne en zonas tropicales para así observar el comportamiento productivo y poder ser utilizadas por nuestros productores.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, el uso de la generación cinco producto de las razas cruzadas, es la que presenta un comportamiento mejor en cuanto a lo que es peso.

VII BIBLIOGRAFIA

ACCGC. 2012. Catalogo Charolais (en línea). La Raza Charolaise. Consultado el 20 de mayo del 2013. Disponible en: <http://www.scielo.br>

Alberto.2011. Escuela de medicina veterinaria y zootecnia. (En línea).consultado el 16 de mayo.disponible en: http://www-uabjo-veterinaria.blogspot.com/2009_12_22_archive.html

Alencar, M. M.; Tullio R.R.; y Correa L.A. 1999. Relación de pesos de becerros hijos de vacas Nelore y cruza cruzadas Canchim X Nelore. (En línea) Rev. Bras. Zootec. 28: 968 consultado el 27 de julio del 2013. Disponible en: www.scielo.br

Alencar, M. M.; Tullio R.R.; y Correa L.A. 1997. Desempeño de becerros hijos de toros de la raza Nelore y Canchim y cruza F1 Charolais por Nelore y Piemontes por Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 26, n. 3, p. 461-466, citado el 2 de agosto del 2013.

Cardoso, F. F.; Cardellino, R. A.; Campos, L. T. 2000. Época de nacimiento crecimiento de becerros Aberdeen Angus criados en Rio Grande do Sul e sus implicaciones en el mejoramiento genético. (En línea) Ciencia Rural, v. 30, n. 6, p. 1047-1051. Citado el 3 de agosto del 2013. Disponible en: www.scielo.org

Cerdótes, L. 2004. Desempeño de becerros de corte hijos de vacas sometidos a diferentes manejos de alimentares, desmamados a los 42 y 63 de edad. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 3, p. 597-609. Consultado el 3 de agosto del 2013

Chomina L. 2009. Guia de Razas de Ganado (en línea). Charolais. Consultado el 20 de mayo del 2013. Disponible en: <http://www.patrocipes.org.mx/publicaciones/guia%20de%20razas.pdf>

Cordero. 2012. Desempeño Ponderal de Machos Charolais, Nelore en la Cruza F1/Edad de las Vacas al Parto/Tesis M.Sc. Brasil, UFSM. Consultado el 3 de junio del 2013.

Cundiff, L. V.; Caroso, M. M.; Mandelia, D. M.; y Alencar, D. S. 1993. Corporacion de germoplasma y la evaluación de programas (en línea) conferencia de aniversario de Beef Improvement Federation. Consultado el 12 de noviembre del 2013. Disponible en: www.scileo.org

Donald J.C. 2004. Producción de Carne Bovina (en línea), Sistemas de Producción. Consultado el 11 de diciembre del 2013. Disponible en: http://www.inia.org.uy/prado/2004/material_tecnico.htm

FAO, 2001. Como Mejorar los Medios de Subsistenciade los Pequeños Productores en un Mundo Cambiante (en línea). Consultado el 3 de junio del 2013. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/y1860s/y1860s.pdf>

FAO, 2005. La Problemática de la Ganadería en México. (En línea). IX Encuentro Nacional de Legisladores del Sector Agropecuario. Consultado el 3 de jun, 2013. Disponible en: http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/pecuarios/carnebovino/ce_panorama.pdf

FAO, 2009. Encefalopatía espongiforme bovina (en línea) sistemas de Producción Bovina en las Américas. Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/eeb/sistp.htm>

FAO 2011. Razas Europeas de Ganado Bovino (en línea). Charolais. Consultado el 16 de mayo del 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/015/an472s/an472s24.pdf>

Fonseca, 2002. Nelore La fuerza de una raza. (En línea). Consultado 22 de mayo de 2013. Disponible http://www.asocebu.org/catedra_cebu/cebu-web/conte/art3-6.htm

Ferreira, L. F.; Hernandez, M. J.; Casco, T.M.; 1990. Reproducción y producción de bovinos (en línea). Revista Brasileira. Consultado el 22 de septiembre del 2013. Disponible en: www.scielos.org

Garagorry, E. T.; Marcos, E. U.; Hernan, D. S. 2005. Distribución de la ganadería bovina en los diferentes puntos cardinales de Brasil (en línea), Gobierno de Brasil. Consultado el 4 de marzo del 2013. Disponible en: [http:// www.gobierno de Brasil sus investigaciones](http://www.gobierno de Brasil sus investigaciones)

Gasque Gómez, R. 2008. Enciclopedia Bovina (en línea). Universidad Nacional Autónoma de Mexico. Consultado el 18 mar. 9 p. 2013. Disponible en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/10ReproduccionBovina.pdf

Gaytan V. 2006. Principales razas de bovinos productoras de carne. Raza Charoláis (en línea). Universidad San Nicolás de Hidalgo. Consultado 16 de mayo del 2013. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/>

Holguín, V. A.; Ibrahim, M. 2005. Bancos forrajeros de especies leñosas (en línea). CATIE. CR. Consultado el 1 junio del 2013. Disponible en: http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/folletos/BFL_banco%20forrajeroCR.pdf

IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia y Estatística – Producción Pecuária de ferias exposiciones del dpto. De santa cruz. (En línea) Consultado 16 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/PE%C3%91A%20DANIEL-20101109-110247.pdf

Kippert, C. J.; Canet, F. D.; Ettor, Q. E.; Mag, V. A. 2008. Efectos genéticos aditivos directos e maternos e heterocigóticos sobre os desempeños pre e pós-desmama en una población multirracial Aberdeen Angus x Nelore. (En línea), Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 8, p. 1383-1391. Citado el 3 de agosto del 2013.

Lopes, J. S.; Varner, Norman, W. Q. 2008. Efecto de la interaccion genética x ambiente sobre peso al nacimiento a los 205 y 550 días de edad de bovinos de la raza Nelore en la región Sur de Brasil. (En línea) Revista Brasileira de Zootecnia. Citado el 3 de agosto del 2013. v. 37, n. 1, p. 54-60. Disponible en: www.scielo.org

Mascioli, A. S.; Alencar, M. M.; Barbosa, P. F. 1996. Influencia de factores de medio sobre pesos de animais da raza Canchim. Revista Brasileira (en línea). Consultado el 27 de julio del 2013. Disponible en: www.scielo.br

Moreno, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sur. Porto Alegre: Universal. 42 p. citado el 22 de junio del 2013.

Moreira, L.M.M.; Cardellino, R.A. 1994. Herdabilidade, repetibilidade e efeitos ambientais em bovinos Hereford. (En línea) Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.29, n.11, p.1795-1800. Citado el 27 de agosto del 2013. Disponible en: www.scielos.org

Moreira, M.J.; y Cardellino, O. 1994. Factores ambientales que afectan la producción bovina de corte (en línea) Revista Brasileira. Consultada el 17 de noviembre del 2013. Disponible en: www.scielo.org

Pereira, L.; Restle.; Brondani, I. L.; Filho, D. C.; Silva, G. H. 2000. Desenvolvimento ponderal de bovinos de carne y diferentes grupos geneticos de la raza Charolais y Nerole castrados y no castrados. (En línea) consultado el 3 de agosto del 2013. Disponible en [www.scielo.br artigos](http://www.scielo.br/artigos)

Perotto, D.; Abrahão, J.J.S.; Cubas, A.C. 1999. Efectos de raza e heterocigosis sobre características ponderales de becerros Nelore e mestizos Red Angus x Nelore. (En línea). Revista Brasileira de Zootecnia, pag. 28: 504-511. Citado el 13 de noviembre del 2013.

Pimentel, M. A. 2006. Características da lactancia de vacas Hereford criadas en un sistema de producción extensivo en la regio da campanha de Rio Grande do Sur. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 1, p. 159-168. Consultado el 7 de agosto del 2013

Restle, J.; Pacheco, P. S.; Pascoal, L. L.; Pádua, J. T.; Moletta, J. L.; Freitas, A. K.; Leite, D. T. 2004. Efecto del pasto, de la producción y composición de la leche en el desempeño de becerros de diferentes grupos genéticos. Revista Brasileira de Zootecnia, 33: 691-703. Citado el 13 de noviembre 2013.

Restle, J.; Polli, V. A.; Alves Filho, D. C.; Sena, D. B.; Vaz, R. Z.; Bernardes, R. A. C.; Silva, J. H. S. 1999. Desenvolvimento de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos

desmamados a los 3 y 7 meses de edad (en línea). Revista Brasileira de Zootecnia, pag. 28:1023-1030. Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en: www.sciel.org

Torres, 2009. Alternativas Para La Engorda De Bovinos De Abasto (en línea). Producción Mundial de Carne Bovina. Consultado el 3 de jun, 2013. Disponible en: <http://www.comitepecuario.com/Ponencias/Alternativas%20de%20engorda20bovinos.pdf>

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. (En línea) Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín, pag. 53: 863-885. Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en: www.sciel.org

Vasquez. 2009. Caña Brahaman. Ganaderia Sostenible. (En línea). Consultado del 16 de mayo. Disponible en. <http://www.estanciasvh.com/?p=362>.

Vaz, R.; Lobato, F.; Pascoal, L. P. 2011 Desenvolvimento de becerros de corte desmamados los 80 y 152 días hasta los 15-16 meses de edad. (En línea) departamento de zootecnia facultad de agronomía. Consultado el 27 de julio del 2013. Disponible en: www.sclielo.br

ANEXOS

GLOSARIO

21/32 CH: Veintiuna partes Nelore y treinta y dos partes Charolais, con predominancia Charolais.

21/32 NE: Veintiuna partes Nelore y treinta y dos partes Charolais, con predominancia Nelore.

43/64 CH: Cuarenta y tres partes Nelore y sesenta y cuatro partes Charolais, con predominancia Charolais.

43/64 NE: Cuarenta y tres partes Nelore y sesenta y cuatro partes Charolais, con predominancia Charolais.

NE: Nelore.

CH: Charolais.

G5: Generación cinco.

G6: Generación seis.

GMD: Ganancia media diaria

EVP: Edad de la vaca al parto

Generaciones: El producto del mejoramiento genético ya sea de forma natural o implementado por el hombre, donde las generaciones son descendientes de una población, familia o especies.

Dependent Variable: PesoNasc

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PesoNasc Mean
0.262637	13.17841	4.600883	34.91228

Dependent Variable: PesoNasc

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.5160	0.4107	0.0366	0.4435	0.0845
2	0.5160		0.1697	0.0125	0.1354	0.0263
3	0.4107	0.1697		0.1926	0.9120	0.3074
4	0.0366	0.0125	0.1926		0.1079	0.8780
5	0.4435	0.1354	0.9120	0.1079		0.2051
6	0.0845	0.0263	0.3074	0.8780	0.2051	

Dependent Variable: PAJ70

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PAJ70 Mean
0.549636	11.40290	10.40336	91.23437

Dependent Variable: PAJ70

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.0830	0.0044	0.0016	0.0002	0.0005
2	0.0830		0.4549	0.3358	0.0985	0.1150
3	0.0044	0.4549		0.8412	0.3689	0.3358
4	0.0016	0.3358	0.8412		0.4365	0.3968
5	0.0002	0.0985	0.3689	0.4365		0.8342
6	0.0005	0.1150	0.3358	0.3968	0.8342	

Dependent Variable: GNASC70

R-Square	Coeff Var	Root MSE	GNASC70 Mean
0.629001	7.540034	0.067219	0.891500

Dependent Variable: GNASC70

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.0056	0.0010	0.0023	<.0001	0.0003
2	0.0056		0.9771	0.6980	0.2299	0.5623
3	0.0010	0.9771		0.6190	0.1924	0.5322
4	0.0023	0.6980	0.6190		0.0456	0.2529
5	<.0001	0.2299	0.1924	0.0456		0.5573
6	0.0003	0.5623	0.5322	0.2529	0.5573	

Dependent Variable: PAJ205

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PAJ205 Mean
0.554782	11.72880	20.76115	177.0101

Dependent Variable: PAJ205

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.8004	0.0031	0.0232	0.0002	0.0263
2	0.8004		0.0143	0.0679	0.0003	0.0577
3	0.0031	0.0143		0.3169	0.2957	0.5064
4	0.0232	0.0679	0.3169		0.0239	0.8059
5	0.0002	0.0003	0.2957	0.0239		0.0767
6	0.0263	0.0577	0.5064	0.8059	0.0767	

Dependent Variable: GNASC205

R-Square	Coeff Var	Root MSE	GNASC205 Mean
0.572986	13.71726	0.095066	0.693037

Dependent Variable: GNASC205

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.7089	0.0032	0.0534	0.0002	0.0501
2	0.7089		0.0207	0.1711	0.0004	0.1303
3	0.0032	0.0207		0.1706	0.2609	0.3414
4	0.0534	0.1711	0.1706		0.0064	0.7679
5	0.0002	0.0004	0.2609	0.0064		0.0312
6	0.0501	0.1303	0.3414	0.7679	0.0312	

Dependent Variable: PAJ365

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PAJ365 Mean
0.600240	10.08413	26.83012	266.0629

Dependent Variable: PAJ365

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.0402	0.0005	0.4536	0.0109	0.1018
2	0.0402		<.0001	0.0035	<.0001	0.0003
3	0.0005	<.0001		0.0013	0.1992	0.0506
4	0.4536	0.0035	0.0013		0.0220	0.2551
5	0.0109	<.0001	0.1992	0.0220		0.3317
6	0.1018	0.0003	0.0506	0.2551	0.3317	

Dependent Variable: GMD205365

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	GMD205365 Mean		
	0.494306	20.82648	0.114618	0.550350		
i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.0024	0.0474	0.0926	0.6165	0.9503
2	0.0024		<.0001	0.0394	0.0008	0.0012
3	0.0474	<.0001		0.0001	0.0050	0.0368
4	0.0926	0.0394	0.0001		0.1595	0.0938
5	0.6165	0.0008	0.0050	0.1595		0.6168
6	0.9503	0.0012	0.0368	0.0938	0.6168	

Dependent Variable: PAJ550

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	PAJ550 Mean		
	0.647338	11.47297	41.64941	363.0220		
Dependent Variable: PAJ550						
i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.3363	0.0002	0.0374	0.0003	0.0082
2	0.3363		0.0001	0.0041	<.0001	0.0006
3	0.0002	0.0001		0.0193	0.7553	0.1846
4	0.0374	0.0041	0.0193		0.0132	0.2675
5	0.0003	<.0001	0.7553	0.0132		0.2002
6	0.0082	0.0006	0.1846	0.2675	0.2002	

Dependent Variable: GMD365550

R-Square	Coeff Var	Root MSE	GMD365550 Mean
0.459094	26.42057	0.140557	0.531996

Dependent Variable: GMD365550

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.4145	0.0071	0.0043	0.0010	0.0018
2	0.4145		0.1045	0.0759	0.0070	0.0196
3	0.0071	0.1045		0.7623	0.6051	0.6827
4	0.0043	0.0759	0.7623		0.2828	0.3677
5	0.0010	0.0070	0.6051	0.2828		0.8995
6	0.0018	0.0196	0.6827	0.3677	0.8995	

Dependent Variable: PAJ670

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PAJ670 Mean
0.652984	10.03666	30.40629	302.9523

Dependent Variable: PAJ670

i/j	1	2	3	4	5
1		0.5019	0.4312	0.0151	0.1676
2	0.5019		0.8727	0.0136	0.2245
3	0.4312	0.8727		0.0457	0.3427
4	0.0151	0.0136	0.0457		0.5746
5	0.1676	0.2245	0.3427	0.5746	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with

Dependent Variable: GMD550670

R-Square	Coeff Var	Root MSE	GMD550670 Mean
0.649070	-311.0767	0.114733	-0.036882

Dependent Variable: GMD550670

i/j	1	2	3	4	5
1		0.0330	0.0762	0.1486	0.5076
2	0.0330		0.6441	0.4239	0.3495
3	0.0762	0.6441		0.7931	0.5892
4	0.1486	0.4239	0.7931		0.6709
5	0.5076	0.3495	0.5892	0.6709	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with